

'LOKOŠEK PROJEKT', d.o.o.  
*za projektiranje, consulting i usluge*  
Buconjićeva 17, HR-10000 Zagreb  
OIB: 45893301066, MB: 1239023

---

INVESTITOR:  
HAZU, Zrinski trg 11  
HR-10000 Zagreb

NARUČITELJ:  
HRVATSKI RESTAURATORSKI  
ZAVOD, Nike Grškovića 23  
HR-10000 Zagreb

GRAĐEVINA:  
**Ljetnikovac Gučetić –  
MLINICA, Trsteno**

FAZA PROJEKTA:  
**GLAVNI PROJEKT OBNOVE (REKONSTRUKCIJE I  
PRENAMJENE) NOSIVE KONSTRUKCIJE**

Z.O.P.: 1428/M

MAPA: 2

STRUKA: GRAĐEVINSKI PROJEKT

GL. PROJEKTANT: ANA ŠKEVIN MIKULANDRA, dipl.ing.arh.

T.D. I-225/14-M

PROJEKTANT: EGON LOKOŠEK, dipl.ing.arh.

SURADNICI: HRVOJE PODNAR, dipl. ing. građ.

MARTINA VUJASINOVIĆ, dipl. ing. građ.

DIREKTOR: NIVES LOKOŠEK, dipl.ing.

ZAGREB, siječanj 2015.

“LOKOŠEK PROJEKT”, d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 1
--	--	------------------------------------	-----------

## POPIS PROJEKTANATA

1. Ana Škevin Mikulandra, dipl. ing. arh. (Hrvatski restauratorski zavod, Zagreb)
2. Egon Lokošek, dipl. ing. arh. (Lokošek projekt d.o.o., Zagreb)
3. mr. sc. Ivan Cetinić, dipl. ing. stroj. (Arhitektonski fakultet, Zagreb)
4. Stipe Mihotić, dipl. ing. el. (MIHA ING d.o.o., Zagreb)
5. dr. sc. Zoran Veršić, dipl. ing. arh. (Arhitektonski fakultet, Zagreb)
6. Melita Kanceljak Marelić, dipl. ing. arh. (Projektni ured Kanceljak Marelić, Zagreb)
7. Verica Grčić, ing. građ. (Projektni ured Kanceljak Marelić, Zagreb)
8. Ivica Ogresta, dipl. ing. geod. (GEOPLAN d.o.o., Dubrovnik)

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 2
--	--	------------------------------------	-----------

## POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

### 1. MAPA 1.

ARHITEKTONSKI PROJEKT – T.D.: 1/15  
 izradio HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD  
 Nike Grškovića 23, Zagreb  
 Glavni projektant/projektant: Ana Škevin Mikulandra, dipl.ing.arh.

### 2. MAPA 2.

GRAĐEVINSKI PROJEKT – T.D.: I-225/14-M  
 Izradio LOKOŠEK PROJEKT d.o.o.  
 Buconjićeva 17, Zagreb  
 Projektant: Egon Lokošek, dipl.ing.arh.

### 3. MAPA 3.

STROJARSKI PROJEKT – VODOVOD I KANALIZACIJA – T.D.: 35/14-15  
 izradio ZAVOD ZA ARHITEKTURU – Arhitektonski fakultet  
 Kačićeva 26, Zagreb  
 Projektant: mr. sc. Ivan Cetinić, dipl.ing.stroj.

### 4. MAPA 4.

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – T.D.: 1501  
 Izradio MIHA ING d.o.o.  
 Odakova 1, Zagreb  
 Projektant: Stipe Mihotić, dipl.ing.el.

## ELABORATI

ELABORAT FIZIČKIH SVOJSTAVA ZGRADE – T.D.: 37/14-17/M  
 izradio ZAVOD ZA ZGRADARSTVO I FIZIKU ZGRADE –  
 Arhitektonski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb  
 Izradio: dr. sc. Zoran Veršić, dipl.ing.arh.

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA – broj elaborata: 1510  
 Izradio PROJEKTNI URED KANCELJAK MARELIĆ d.o.o.  
 Lješnjakovec 1, Zagreb  
 Ovlaštena osoba: Melita Kanceljak Marelić, dipl.ing.arh.

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU – broj elaborata: 1510  
 Izradio PROJEKTNI URED KANCELJAK MARELIĆ d.o.o.  
 Lješnjakovec 1, Zagreb  
 Izradio: Verica Grčić, ing.građ.

GEODETSKI ELABORAT ZA EVIDENTIRANJE STVARNOG POLOŽAJA  
 POJEDINAČNIH VEĆ EVIDENTIRANIH K. Č.– broj elaborata: 17/2015  
 Izradio GEOPLAN d.o.o.  
 Solinska 6, Dubrovnik  
 Izradio: Ivica Ogresta, dipl.ing.geod.

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 3
--	--	------------------------------------	-----------

## SADRŽAJ:

### I. OPĆI DIO

Izvadak iz sudskog registra	4
Rješenje Ministarstva kulture	5
Rješenje o imenovanju glavnog projektanta	6
Rješenje o imenovanju projektanta	7
Izjava o usklađenosti projekta nosive konstrukcije	8

### II. TEHNIČKI DIO

1. TEKSTUALNI DIO	
1.1. Tehnički opis	11
1.2. Program kontrole i osiguranja kvalitete	13
1.3. Procijenjena vrijednost radova	15
1.4. Statički proračun	18
2. GRAFIČKI DIO	34
Nacrti - tlocrti i presjeci	
3. TROŠKOVNIK	

## Izvadak iz sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pandiša Sanda  
Zagreb, Kačićeva 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 080110256

OIB: 45893301066

TVRTKA:

1. LOKOŠEK PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću, za projektiranje, consulting i usluge

1. LOKOŠEK PROJEKT, d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1. Zagreb (Grad Zagreb)  
Buconjićeva 17

PRAVNI OBLIK:

1. društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1. \* - Projektiranje, građenje, održavanje građevina i nadzor

1. \* - Projektiranje čeličnih konstrukcija za inudostrijska postrojenja i brodove

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1. Nives Lokošek, OIB: 57987562976  
Zagreb, Buconjićeva 17

1. - jedini osnivač d.o.o.

OSOB. OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1. Nives Lokošek, OIB: 57987562976  
Zagreb, Buconjićeva 17

1. - direktor

1. - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

1. 18.900,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1. Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 21. studenog 1996. godine

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Fredano God. Za razdoblje Vrsta izvješća

eu 12.03.14 2013 01.01.13 - 31.12.13 GFI-POD izvještaj

Oslužio: 2014-09-12 10:49:24 Stranica: 1 od 2  
Podaci od: 2014-09-12 02:22:01

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pandiša Sanda  
Zagreb, Kačićeva 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Opis u glavnu knjigu proveli su:

BBU Tr	Datum	Naziv suda
0801 Tr-96/3249-2	15.01.1997	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	30.03.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	29.02.2012	elektronički upis
eu /	18.03.2013	elektronički upis
eu /	15.03.2014	elektronički upis

Pristojba: JAVNI BILJEŽNIK  
Nagrada: Pandiša Sanda  
Zagreb, Kačićeva 9

Ja, Javni bilježnik SANDA PANDŽA iz Zagreba, Kačićeva 9, temeljem čl.5. ZSR (N.N br.1/95, 57/96, 45/99, 54/05) po uvidu u sudski registar kojeg sam današnjeg dana izvršila elektroničkim putem,

Izvadak iz Sudskog registra za trgovačko društvo:  
LOKOŠEK PROJEKT d.o.o., Zagreb, Buconjićeva 17, MBS: 080110256


Izvadak se sastoji od 2(dvije) stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po Tar.br.11 st.1 ZJP naplaćena u iznosu od 10,00 kn.  
Javnobilježnička nagrada po čl.17 st.3 PPJT zaračunata u iznosu od 60,00 kn. Zaračunat trošak u iznosu od 5,00 kn po čl. 37 PPJT. Zaračunat PDV u iznosu od 16,25 kn.

Poslovni broj: OV-5456/14  
U Zagrebu, 12.09.2014

Oslužio: 2014-09-12 10:49:24 Stranica: 2 od 2  
Podaci od: 2014-09-12 02:22:01

## Rješenje Ministarstva kulture

  
REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE  
Klasa: UPII-612-08/12-03/0251  
Urbroj: 532-04-01-02/12-2  
Zagreb, 17. srpnja 2012.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu društva LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba, Buconjičeva 17, na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

**RJEŠENJE**

1. Dopušta se LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz čl. 2. st. 1. toč. 1. i 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to istraživanje i proučavanje nosive konstrukcije kulturnog dobra te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra

2. Utvrđuje se da LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. odnosno odgovorna osoba, dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Po pravomoćnosti ovoga rješenja LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba, upisat će se u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem 1931.

**Obrazloženje**

LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba podnio je Ministarstvu kulture zahtjev za izdavanje dopuštenja za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz čl. 2. st. 1. toč. 1. i 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na temelju odgovarajućih rješenja koje ima zaposleni ovlaštenu inženjer građevinarstva Hrvoje Podnar, dipl. ing. građ. iz Zagreba.

Navedenom zahtjevu priloženi su preslika Izvatka iz sudskog registra Trgovačkog suda u Zagrebu od 6. srpnja 2012. Popis kulturnih dobara i poslova na kojima su podnositelj zahtjeva radili, Popis osoba koje će obavljati poslove, Opis tehničke opremljenosti te Izjava o poduzimanju potrebnih mjera iz članka 7. uvodno cit. Pravilnika.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije, sukladno članku 10. stavku 4. Pravilnika, utvrdilo da postoje svi propisani uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. st. 1. toč. 1. i 3. Pravilnika – istraživanje i proučavanje nosive konstrukcije te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.


Prema odredbi članka 12. uvodno cit. Pravilnika ovo dopuštenje se daje na vrijeme od pet godina, a podnositelj zahtjeva kojemu je ono izdano može šest mjeseci prije isteka važenja dopuštenja Ministarstvu kulture podnijeti zahtjev za njegovo produženje.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.


Sukladno članku 100. stavku 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara i članku 11. stavku 3. Pravilnika po pravomoćnosti ovoga rješenja, izvršit će se upis podnositelja zahtjeva u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, u kojem će se se evidentirati da je dobio dopuštenje za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

Iz gore navedenog rješenje je kao u izreci.

**Upuća o pravnom lijeku:**  
Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

  
POMOĆNIK MINISTRE  
Zlatko Uzelac

**Dostavlja se:**  
1. LOKOŠEK PROJEKT d.o.o., Buconjičeva 17, 10000 Zagreb (s povratnicom)  
2. Konzervatorski odjel Ministarstva kulture, svi  
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu  
4. Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje  
5. Pismohrana, ovdje

  
REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE  
Klasa: UPII-612-08/012-03/0251  
Urbroj: 532-04-01-018-14-4  
Zagreb, 7. travnja 2014.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu tvrtke LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba, na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), te članka 216. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine" br. 53/91 i 103/96 - Odluka USHR), a u nadopuni rješenja Klasa: UPII-612-08/012-03/0251, Urbroj: 532-04-01-02/12-2 od 17. srpnja 2012., donosi

**DOPUNSKO RJEŠENJE**

1. Dopušta se tvrtki LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz članka 2. stavka 1. točke 2. i 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to dokumentiranje nepokretnog kulturnog dobra i nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom kulturnom dobru.

U svemu ostalom ostaju na snazi prava i obveze prema rješenju ovog Ministarstva Klasa: UPII-612-08/012-03/0251, Urbroj: 532-04-01-02/12-2 od 17. srpnja 2012., kojim je tvrtki LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba izdano dopuštenje za rad na kulturnim dobrima, a upisan je u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem 1931.

**Obrazloženje**

Rješavajući o zahtjevu tvrtke LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba, Ministarstvo kulture donosi rješenje Klasa: UPII-612-08/012-03/0251, Urbroj: 532-04-01-02/12-2 od 17. srpnja 2012. kojim se podnositelju zahtjeva izdaje dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz članka 2. stavka 1. toč. 1. i 3. Pravilnika – istraživanje i proučavanje nosive konstrukcije te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta na nosivoj konstrukciji nepokretnog kulturnog dobra.


LOKOŠEK PROJEKT d.o.o. iz Zagreba 10. veljače 2014. podnosi zahtjev za nadopunom gore navedenog rješenja, u smislu proširenja dopuštenja na poslove iz čl. 2. st. 1. toč. 2. – dokumentiranje nepokretnog kulturnog dobra i nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te unutar poslova iz čl. 2. st. 1. toč. 3. – izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom kulturnom dobru, a na temelju odgovarajućih dopuštenja i dopunskih rješenja koje imaju zaposleni Egon Lokošek, dipl. ing. arh. i Hrvoje Podnar, dipl. ing. građ. iz Zagreba.

Stručno povjerenstvo je na temelju priložene dokumentacije i stručnih mišljenja pribavljenih tijekom postupka, a sukladno članku 10. stavku 4. Pravilnika, utvrdilo da postoje uvjeti za obavljanje poslova iz članka 2. st. 1. toč. 2. i toč. 3. Pravilnika, dokumentiranje nepokretnog kulturnog dobra i nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra te izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom kulturnom dobru.

Podnositelj zahtjeva kojem je izdano dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, odnosno odgovorna osoba dužna je o svakoj promjeni glede ispunjenja Pravilnikom propisanih uvjeta, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene, sukladno članku 13. stavku 1. Pravilnika.

Iz gore navedenog rješenje je kao u izreci.

**Upuća o pravnom lijeku:**  
Protiv ovoga Rješenja može se izjaviti žalba Povjerenstvu za žalbe pri Ministarstvu kulture u roku od 15 dana od dana dostave Rješenja. Žalba se izjavljuje ovome tijelu neposredno ili šalje poštom preporučeno.

  
POMOĆNICA MINISTRE  
Sanja Šaban, dipl. ing. arh.

**Dostavlja se:**  
1. LOKOŠEK PROJEKT d.o.o., Buconjičeva 17, 10000 Zagreb (s povratnicom)  
2. Konzervatorski odjel Ministarstva kulture, svi  
3. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu  
4. Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara, ovdje  
5. Pismohrana, ovdje

Broj: 10-50/84-2014.

Zagreb, 01. prosinca 2014.

Temeljem Ugovora broj: 10-231-4/06-2014. zaključenim dana 09. listopada 2014. godine sa Hrvatskim restauratorskim zavodom iz Zagreba, Grškovićeve 23, za izradu konzervatorske i projektne dokumentacije za obnovu i prenamjenu povijesnih građevina HAZU u Arboretumu Trsteno, sukladno **Zakonu o gradnji (NN 153/13)**, te članku čl. 52, stavak (4) istog Zakona

**donosi se**

## RJEŠENJE

kojim se **Ana Škevin Mikulandra, dipl.ing.arh.**

imenuje **GLAVNIM PROJEKTANTOM**

**za izradu projektne dokumentacije za obnovu i prenamjenu povijesne građevine Mlinica u Arboretumu HAZU u Trstenom, na k.č. 20/2 k.o. Trsteno, Investitora Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti iz Zagreba, Zrinski trg 11.**

Glavni projektant odgovoran je, prema čl.52., stavak (1) istog Zakona, za cjelovitost i međusobnu usklađenost svih projekata koji čine Glavni projekt.

**Ana Škevin Mikulandra, dipl.ing. arh.** zadovoljava uvjete iz čl.51, stavak (1), Zakona o gradnji, a upisana je u imenik ovlaštenih arhitekata 18.09.2007. pod rednim brojem 3305 (Kl.UP/I-350-07/91-01/3305, Ur.br. 314-01-07-1 od 19. rujna 2007.).

**ZA INVESTITORA:**

Glavni tajnik

Akademik Pavao Rudan

ASdia/asdia



"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 7
--	--	------------------------------------	-----------

## Rješenje o imenovanju projektanta

Direktor poduzeća "Lokošek projekt" d.o.o., Zagreb, Buconjićeva 17, na osnovu odredaba članka 51. "Zakona o gradnji" (N.N. R.H. 153/13) donosi:

### **R J E Š E N J E BR. I-225/14-M**, o imenovanju projektanta konstrukcije

Za projektanta glavnog projekta nosive konstrukcije imenuje se:

**Egon Lokošek, dipl. ing. arh. – ovlašteni inženjer građevinarstva**

Investitor : **HAZU**, Zrinski trg 11 , HR – 10000 Zagreb

Naručitelj : **HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD**  
Nike Grškovića 23 , HR – 10000 Zagreb

Građevina : **LJETNIKOVAC GUČETIĆ – MLINICA, TRSTENO**

Faza projekta: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene)  
nosive konstrukcije

Z.O.P.: 1428/M

Glavni projektant; Ana Škevin Mikulandra, dipl. ing. arh.

MAPA 2: Građevinski projekt

T.D.: I-225/14-M

#### Obrazloženje:

Projektant je odgovoran da projekt, ili dio projekta, za čiju je izradu imenovan, udovoljava zahtjevima iz "Zakona o gradnji" (N.N. R.H. 153/13), posebnim zakonima i drugim propisima.

Projektant Egon Lokošek, dipl. ing. arh. se nalazi u radnom odnosu u poduzeću "Lokošek projekt" d.o.o., Zagreb, Buconjićeva 17, te s obzirom na stručnu spremu i položen stručni ispit /Uvjerjenje br. 08-724/1-1974. od 23. travnja 1975./, upis u "Hrvatsku komoru arhitekata i inženjera u graditeljstvu", "Razred inženjera građevinarstva", na listu ovlaštenih inženjera /redni broj. 2799; klasa: UP/I-360-01/00-01/2799; Ur. br. 314-01-00-1; od 16. ožujka 2000./, ispunjava uvjete iz "Zakona o gradnji" (N.N. R.H. 153/13).

Zagreb, siječanj 2015.

m.p.

Direktor:  
Nives Lokošek, dipl. ing.



"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 8
--	--	------------------------------------	-----------

## Izjava o usklađenosti projekta nosive konstrukcije

Temeljem "Zakona o gradnji" (N.N: R.H. 153/13) i Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99) donosi se slijedeća:

### I Z J A V A BR. I-225/14-M

kojom se potvrđuje da je obavljena provjera glavnog projekta nosive konstrukcije za građevinu:

Investitor : **HAZU**, Zrinski trg 11 , HR – 10000 Zagreb

Naručitelj : **HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD**  
Nike Grškovića 23 , HR – 10000 Zagreb

Građevina : **LJETNIKOVAC GUČETIĆ – MLINICA, TRSTENO**

Faza projekta: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene)  
nosive konstrukcije

Z.O.P.: 1428/M

Glavni projektant; Ana Škevin Mikulandra, dipl. ing. arh.

MAPA 2: Građevinski projekt

T.D.: I-225/14-M

Potvrđuje se da je ovaj projekt usklađen s posebnim zakonima i propisima odnosno posebnim uvjetima koji su niže navedeni:

- Zakon o gradnji (N.N. 153/13)
- Pravilnik o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. 5971/14, 118/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list 42/68, 45/68)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (N.N: 51/08)
- Zakon o normizaciji (N.N: 80/13)
- Zakon o zaštiti od buke (N.N: 30/09,55/13,153/13)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (N.N. 78/13)
- Zakon o zaštiti okoliša (N.N. 80/13, 153/13)
- Zakon o vodama (N.N. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti zraka (N.N. 130/11, 47/14)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (N.N. 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)
- Tehnički propis za zidane konstrukcije (N.N. 1/07)
- Tehnički propis za drvene konstrukcije (N.N. 121/07, 58/09, 125/10, 136/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (Sl. list 15/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list 21/90)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za nagibe krovova (Sl. list 26/69)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Sl. list 31/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90)

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. <i>za projektiranje, consulting i usluge</i>	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 9
---	--	------------------------------------	-----------

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (N.N. 94/13)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (N.N. 123/97, 112/01)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (N.N. 38/08)

Zagreb, siječanj 2015.

m.p.

Projektant:  
 Egon Lokošek, dipl. ing. arh.

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. <i>za projektiranje, consulting i usluge</i>	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 10
---	--	------------------------------------	------------

## ***II. TEHNIČKI DIO***

### **1. TEKSTUALNI DIO**

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. <i>za projektiranje, consulting i usluge</i>	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 11
---	--	------------------------------------	------------

## 1.1. TEHNIČKI OPIS

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 12
--	--	------------------------------------	------------

## TEHNIČKI OPIS

Glavnim projektom obuhvaćena je obnova i rekonstrukcija mlinice uz ljetnikovac Gučetić u Trstenu.

Prizemna građevina zidana je kamenom (lomljencem) u vapnenom mortu, uz kasnije intervencije cementnim mortom. Građena je iz više faza. U prvoj fazi izgrađen je središnji prostor (prostorija 2), a kasnije su obostrano prigradeni dodatni prostori (prostorije 1 i 3). Između zidova ne postoji strukturna veza zidarskim vezom.

Na zidovima postoji nekoliko pukotina, koje su povezane uz ugradnju kamenih konzola u samim tjemnim otvorima. Ove konzole su nekad najvjerojatnije bile nosači poda gornje eteže, ali ona se neće rekonstruirati. Pukotine će se sanirati najprije čišćenjem raspucalih i olabavljenih dijelova morta. Nakon ispuhivanja pukotine komprimiranim zrakom sve treba dobro navlažiti i u pukotinu injektirati injekcionu smjesu. Injekciona smjesa će biti jednakak kao mort za koji će propisati glavni projektant za uređenje reški. Prije injektiranja treba na licu zida zatvoriti pukotinu radi sprječavanja izbijanja injekcijske smjese. Preko pukotina će se potom ugraditi ukrižana čelična sidra Ø16mm, pod kutem 45° u odnosu na lice zida. Za sidrenje se buše rupe Ø24mm, koje se po postavljanju sidra u središnji položaj u rupi distancerima injektiraju smjesom na bazi cementa, tipa 'Masterflow 928'.

Na jednak način (ukrižanim štapnim sidrima) povezuju se strukturno nepovezani kameni zidovi. Budući se unutrašnjost prostorije 2 žbuka, bušenje će se gdje god bude moguće izvesti iz te prostorije, do udaljenosti ~5cm od drugog lica zida.

Dijelovi zida u kojima postoje veće šupljine će se uredno dozidati korištenjem kamena prema odabiru glavnog projektanta. Vrhovi zidova će se prezidati. Ukloniti će se vrh zida u visini 35-40cm koji je evidentno naknadno dozidan, a sazidati će se novi završetak vidine ~10cm, na koji se polažu nazidnica krova. Sve reške će se urediti (postojeći dijelom cementni mort zamijeniti će se vapnenim), a potom će se zidovi injektirati. Zidovi se injektiraju vapnenom smjesom omjera 1:4. uz korištenje prirodnog hidrauličkog vapna NHL 5 i pijeska veličine zrna 0 do 2 mm. Bušotine za injektiranje izvode se promjera 25 mm (zbog ugradnje cjevčica), a dubina bušenja je ~2/3 debljine zida. Ukupno se izvodi 4-5 bušotina po m<sup>2</sup> zida, približno pravilno raspoređenih.

Krovna konstrukcija izvodi se slična postojećoj, ali uz izmjenu i doradu detalja koji su procijenjeni nepovoljnim. Konstrukcija centralnog dijela je dvostrešni krov, koji čine parovi rogova i veznih greda na svakom paru, dimenzija 12/16cm, na razmacima 80cm (osim prvog para rogova koji je postavljen uz zidove dimnjaka na nešto većem razmaku). Vezne grede su oslonjene na nazidnice 16/12cm.

Krovne konstrukcije bočnih prostorija su rogovi, također 12/16cm, oslonjeni na oba kraja na zid. Na donjem ležaju oslanjaju se preko nazidnice 16/12cm.

Rogovi dvaju susjednih prostora povezuju se nad središnjim zidovima sa veznim gredama ugradnjom čeličnih limova, zarezanih u osi drvenih elemenata. Sva nova drvena građa predviđena je tesana, kvalitete C24 (crnogorica II klase - smreka), a svi čelični elementi kvalitete S-235.

Svi projektirani detalji prije izvođenja provjerit će se na gradilištu. Ako se pojavi potreba da se neki detalji moraju promijeniti jer su pretpostavke za njihovu izvedbu bile nepouzdanе, projektirat će se novi u dogovoru projektanta, nadležnog konzervatora, nadzornog inženjera i izvođača.

Egon Lokošek, d. i. a.

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. <i>za projektiranje, consulting i usluge</i>	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 13
---	--	------------------------------------	------------

## 1.2. PROCJENJENA VRIJEDNOST RADOVA

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. <i>za projektiranje, consulting i usluge</i>	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 14
---	--	------------------------------------	------------

Prema troškovniku koji je sastavni dio ovog elaborata (poglavlje 3) i prema projektantskim cijenama pojedinih radova,

**Procjenjena vrijednost radova obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije mlinice uz ljetnikovac Gučetić u Trstenom iznosi**

**524 640,00 kuna (bez PdVa)**

projektant Egon Lokošek, d. i. a.



"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. <i>za projektiranje, consulting i usluge</i>	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 15
---	--	------------------------------------	------------

### 1.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 16
--	--	------------------------------------	------------

## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Prilikom izvođenja građevine posebnu pažnju posvetiti kontroli i osiguranju kvalitete izvedenih radova.

Ovim programom dati su kriteriji kvalitete kako za radove tako i za ugrađene materijale.

Na građevini moraju se obvezno ugrađivati materijali koji odgovaraju važećim standardima s obvezatnom primjenom.

Svi materijali za ugradbu i postavu na građevini smiju biti dopremljeni na gradilište samo uz važeća uvjerenja (atesti ili certifikati) ovlaštene institucije za ispitivanje kvalitete materijala izdane u skladu s važećim propisima, standardima i zahtjevima iz ovog projekta, te da odgovaraju propisanim osobinama.

Izvoditelj radova mora se gornjih navoda strogo pridržavati kako bi se postigla zahtjevana kvaliteta izvođenja radova.

Ukoliko izvoditelj radova ipak dopremi na građevinu materijal bez odgovarajućeg certifikata o kvaliteti materijala, dužan je da u roku prije ugradbe dopremljenog materijala o svom trošku dobavi propisana uvjerenja o kvaliteti.

Ukoliko spomenutim standardima ili tehničkim propisima nisu utvrđeni boja, veličina, sastav, zrnatost, čvrstoća, posebna obujamska težina, toplinska, zvučna i difuzna vidljivost ili druge fizikalne ili kemijske karakteristike materijala, izvoditelj radova je obavezan po nalogu projektanta ili nadzornog inženjera, kao i po nalogu investitora ugraditi materijal odgovarajućih osobina uobičajenih za odnosni materijal.

Ukoliko su u troškovniku propisani sistemi materijala za izvođenje pojedinih radova (npr. hidroizolacije) treba ih izvesti prema uputama proizvođača, i to osposobljeni izvođači za pojedine vrste radova i specifične materijale.

Građevinu treba izvoditi u skladu s važećim tehničkim propisima, pravilnicima i standardima s obvezatnom i posebno propisanom primjenom, a prema opisu iz projekta i troškovnika, primjenjujući pri tom sve uobičajene i unapređene radne postupke u slučaju gdje isti nisu posebno propisani.

Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova, kao i pojedinih faza radova.

Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu zaposlene na izvođenju građevine.

O uređenju gradilišta i radu na gradilištu izvoditelj radova sastavlja zaseban elaborat koji obuhvaća slijedeće mjere u pogledu mjera zaštite na radu, protupožarne zaštite na gradilištu i drugo.

Izvođenje radova na gradilištu smije se započeti tek kad je gradilište uređeno prema elaboratu uređenja gradilišta i zaštite okoline.

## GRAĐEVINSKI RADOVI DEMONTAŽA I RUŠENJA

Kod izvođenja radova na rušenju i čišćenju terena izvođač se mora u potpunosti pridržavati Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu. Sav otpadni materijal prevesti na gradski deponij.

## TESARSKI RADOVI

Tesarske radove na građevini treba izvoditi stručno i točno prema opisu, nacrtima, statičkom proračunu i u skladu s Tehničkim propisom za drvene konstrukcije i pripadajućim tehničkim pravilima i normama.

Prije početka radova izvoditelj je dužan da ukoliko je moguće kontrolira na građevini sve mjere koje su mu potrebne za izvedbu.

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 17
--	--	------------------------------------	------------

Predviđena je zdrava tesana crnogorična građa II klase (C24), prosušena, s najviše 20% tehničke vlage.

Za drvenu građu, njezino razvrstavanje, ispitivanje i mjerenje, svojstva, pogreške i drugo vrijede slijedeći standardi kojih se tokom izvođenja radova treba pridržavati:

- HRN EN 14081-1:2006 - Konstrukcijsko drvo pravokutnog poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 1. dio: Opći zahtjevi
- HRN EN 14081-2:2006 - 2. dio: Strojno razvrstavanje;
- HRN EN 14081-1:2006 - Konstrukcijsko drvo pravokutnog poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 1. dio: Opći zahtjevi

Vijci, matice i čavli moraju odgovarati važećim standardima i TP za drvene konstrukcije. Ispod matica i glave vijka treba podložiti željeznu pločicu te rascjepku.

Duljina čavala mora biti najmanje 2,5 puta veća od debljine dasaka ili letava koje se nakivaju.

Glede veličina krovne građe, drvena krovna konstrukcija izvodi se na osnovu statičkog proračuna i izvedbenih detalja.

Sva drvena građa mora biti međusobno dobro povezana tesarskim vezovima i mehaničkim spojnim sredstvima.

## ZIDARSKI RADOVI

Prilikom izvedbe zidarskih radova izvoditelj radova mora se pridržavati Tehničkog propisa za zidane konstrukcije i pripadajućih normi i pravila.

Građevni materijal i njegovi dijelovi koji se ugrađuju u građevinu moraju biti novi a po kvaliteti i veličinama odgovarati važećim hrvatskim normama.

Nestandardni materijal bora biti službeno odobren odgovarajućim certifikatom, koji odgovara tehničkim standardima i propisima.

Prirodni kamen mora biti postojan i otporan na atmosferske uplive, dovoljne tlačne čvrstoće, ne smije imati pukotina, loma i ljuštenja, u veličinama kojima se može izvađati propisano ziđe.

Pijesak za vapneni mort za zidanje smije sadržavati najviše 0.1% organskih primjesa i 0.1% soli.

Voda za pripremu morta treba biti čista, bez sadržaja kiselina, masti, ulja i drugih štetnih primjesa i sastojina.

Mort za zidanje smije se pripremati samo u količini koja se može potrošiti prije nego je mort počeo vezati i mora udovoljavati HRN U.M2.010.

Mort treba mješati u omjerima koji su određeni statičkim proračunom ili opisom troškovničke stavke.

Dodaci koji služe za poboljšanje ugradivosti morta, za postizanje nepromočivosti žbuke ili za poboljšanje otpornosti protiv kemijskih i mehaničkih upliva moraju biti standardizirani ili njihova primjena službeno odobrena laboratorijskim ispitivanjem.

Prilikom izvedbe radova odstupanja od projektne dokumentacije glede predviđenih dimenzija ili sl. dozvoljena su samo u sporazumu s projektantom i nadzornim inženjerom.

Zidati treba naokolo u istim visinama. Ležajne i sudarne reške moraju biti ispunjene mortom.

Ako treba ziđe reškati (fugirati) potrebno je dok je mort još svjež cca 1.5 cm duboko izdupsti. Neposredno prije fugiranja treba plohe pročelja savjesno nakvasiti vodom i očistiti četkama. Reške ziđa treba zatim ispuniti propisanim mortom u određenoj izvedbi - udubljeno ili izbočeno.

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. <i>za projektiranje, consulting i usluge</i>	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 18
---	--	------------------------------------	------------

## 1.4. STATIČKI PRORAČUN

## 1.4.1. KROVNA KONSTRUKCIJA

### Analiza opterećenja

**Opterećenje vjetra** proračunava se prema HRN EN 1991-1-4:2012 i NA.

Osnovna brzina vjetra za predmetnu lokaciju (Trsteno):  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$



Karta osnovne brzine vjetra,  $v_{b,0}$

$$v_b = v_{b,0} \times c_{dir} \times c_{season}$$

$c_{dir} = 1,0$  – koeficijent smjera

$c_{season} = 1,0$  – koeficijent godišnjeg doba

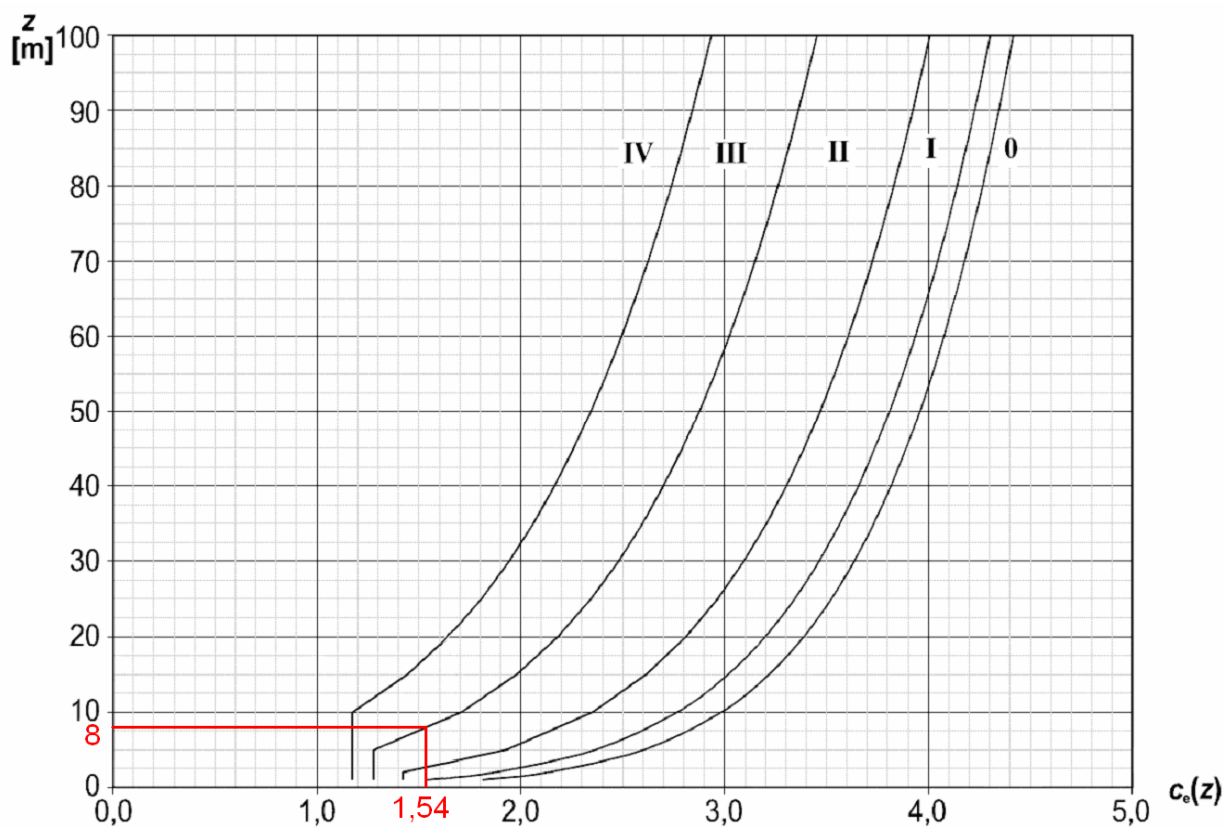
$$v_b = 25,0 \times 1,0 \times 1,0 = 25,0 \text{ m/s}$$

Tlak pri vršnoj brzini:

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m(z)^2 = c_e(z) \times q_b = c_e(z) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2$$

$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$  – gustoća zraka

$c_e(z)$  – koeficijent izloženosti (očitano za kategoriju terena III – sela, predgrađa).



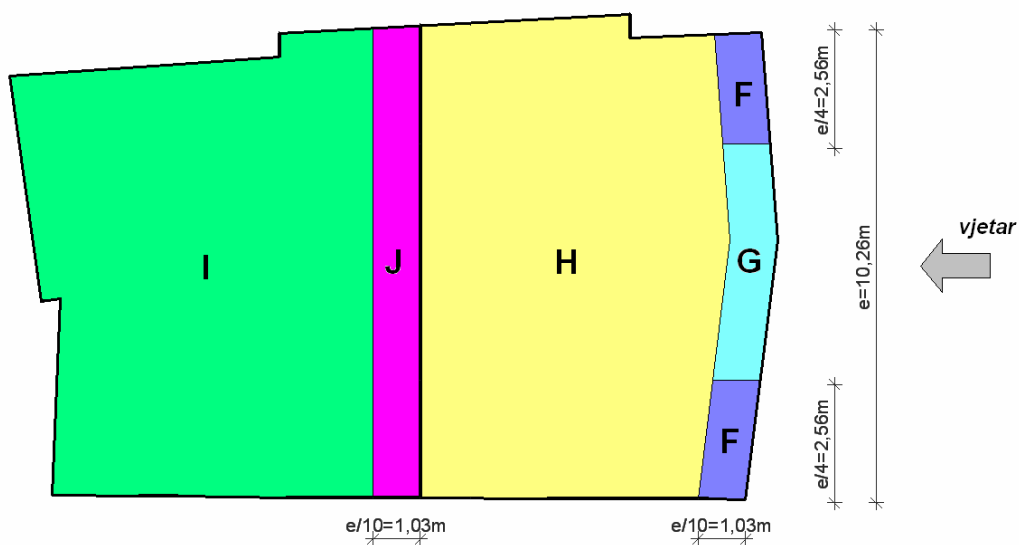
$$q_p(z=8,5\text{m}) = 1,54 \times \frac{1}{2} \times 1,25 \times 25^2 = 600 \text{ N/m}^2 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

Pritisak vjetra na zidove  $w_e$

$$w_e = q_p \times c_{pe}$$

$q_p$  – tlak pri vršnoj brzini vjetra

$c_{pe}$  – vanjski koeficijent pritiska



$$e = b = 10,26 \text{ m} < 2h = 16 \text{ m}$$

Nagib krovne plohe  $\alpha \sim 28^\circ$ , razmak rogova  $\sim 80\text{cm}$ .

Očitane su vrijednosti za koeficijent vanjskog pritiska  $c_{pe}$ , za kutove nagiba 15° i 30°, te su dobivene vrijednosti za traženi kut 28° linearnom interpolacijom.

	F	G	H	I	J
<i>slučaj 1</i>	0,63	0,63	0,37	-0,4	-0,57
<i>slučaj 2</i>	-0,88	-1,05	-0,21	0	0

Slučaj 1:

$$w_e(F+) = 0,6 \times (0,63) = \mathbf{0,378 \text{ kN/m}^2}$$

$$w_e(G+) = 0,6 \times (0,635) = \mathbf{0,378 \text{ kN/m}^2}$$

$$w_e(H+) = 0,6 \times (0,37) = \mathbf{0,222 \text{ kN/m}^2}$$

$$w_e(I+) = 0,6 \times (-0,4) = \mathbf{-0,240 \text{ kN/m}^2}$$

$$w_e(J+) = 0,6 \times (-0,57) = \mathbf{-0,342 \text{ kN/m}^2}$$

Slučaj 2:

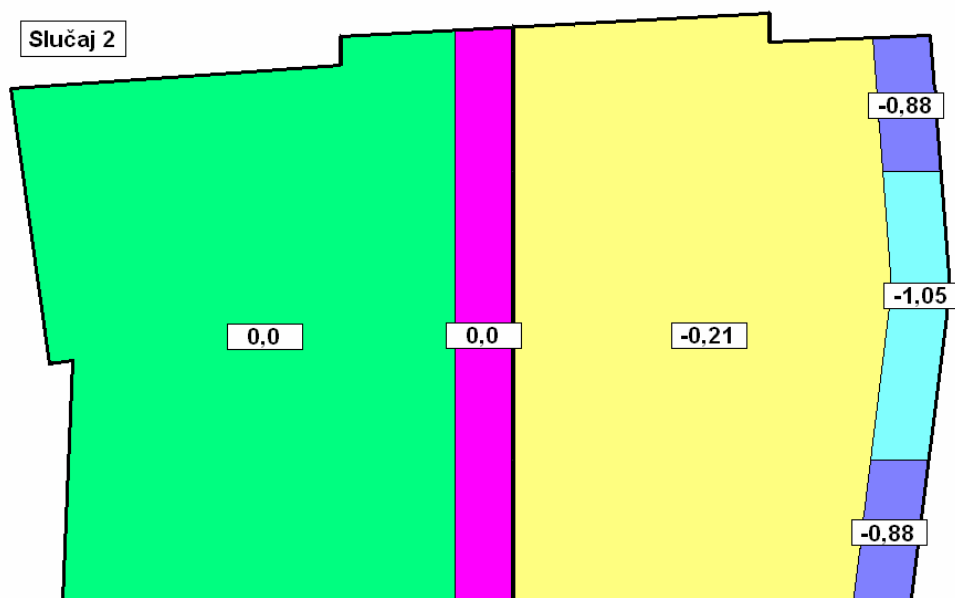
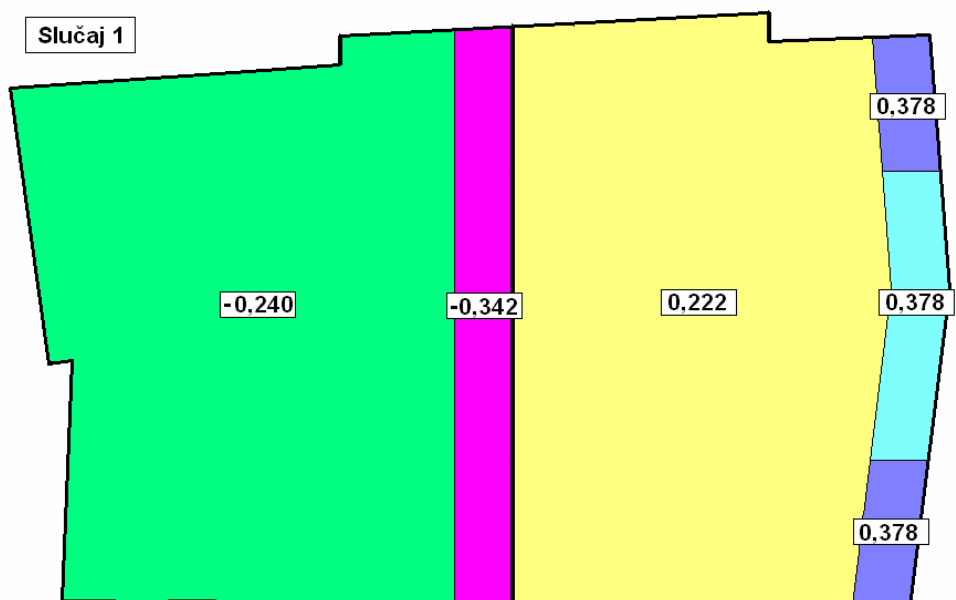
$$w_e(F-) = 0,6 \times (-0,88) = \mathbf{-0,448 \text{ kN/m}^2}$$

$$w_e(G-) = 0,6 \times (-1,05) = \mathbf{-0,416 \text{ kN/m}^2}$$

$$w_e(H-) = 0,6 \times (-0,21) = \mathbf{-0,160 \text{ kN/m}^2}$$

$$w_e(I-) = \mathbf{0 \text{ kN/m}^2}$$

$$w_e(J-) = \mathbf{0 \text{ kN/m}^2}$$





**Opterećenje snijega** proračunava se prema HRN EN 1991-1-3:2012 i NA.

$$S = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$$

$C_e = 1,0$  – koeficijent izloženosti

$C_t = 1,0$  – toplinski koeficijent

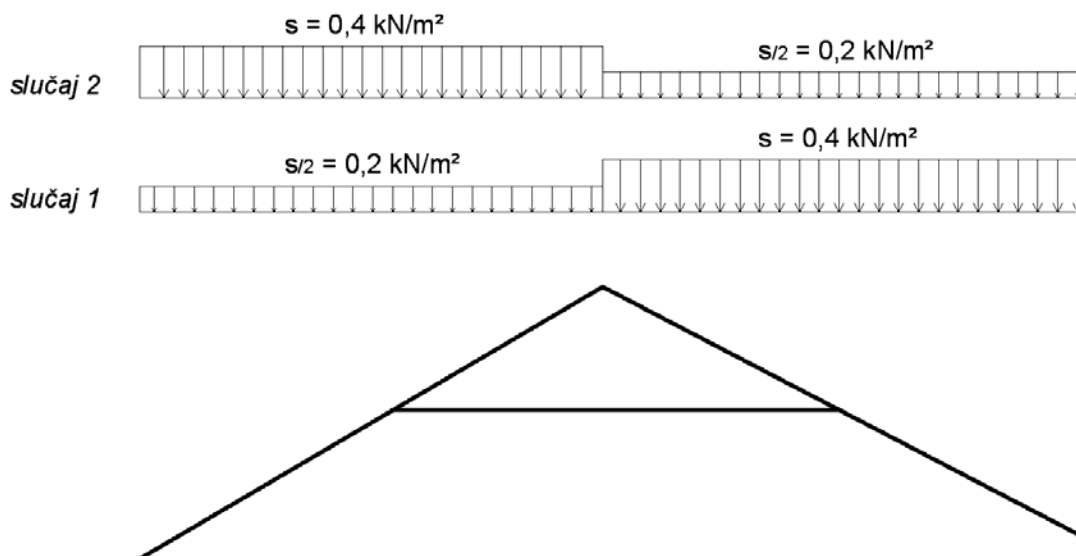
$\mu_i$  – koeficijent oblika

$S_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$  – karakteristična vrijednost opterećenja od snijega na tlo  
(1. područje - priobalje i otoci, nadmorska visina do 100m)

$\mu_i = 0,8$  koeficijent oblika za  $\alpha = 28^\circ \sim 30^\circ$

$$s = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,50 = 0,4 \text{ kN/m}^2$$

Slučajevi opterećenja:



**Mjerodavne kombinacije opterećenja** prema HRN EN 1990:2002 :

- rijetka proračunska situacija

$$\text{GSN: } E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,i} < R_d$$

$$\text{GSU: } E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,1} \cdot Q_{k,i} < C_d$$

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\psi_{0,1} = 0,5 \text{ za opterećenje snijegom}$$

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 23
--	--	------------------------------------	------------

### Stalno opterećenje:

pokrov kupom kanalicom **1,10 kN/m<sup>2</sup>**

Vlastita težina drvene krovne konstrukcije uključena je u proračunski model.

Nosiva krovna konstrukcija je kvalitete drveta jelovina II klase, prema EN 338:2009

#### **C24.**

Čvrstoća na savijanje:	$f_{m,k} = 24,0 \text{ N/mm}^2$
Čvrstoća na posmik i torziju:	$f_{v,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$
Vlak $\parallel$ :	$f_{t,0,k} = 14,0 \text{ N/mm}^2$
Vlak $\perp$ :	$f_{t,90,k} = 0,4 \text{ N/mm}^2$
Tlak $\parallel$ :	$f_{c,0,k} = 21,0 \text{ N/mm}^2$
Tlak $\perp$ :	$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$
Srednji modul elastičnosti $\parallel$ :	$E_{0,mean} = 11\,000 \text{ N/mm}^2$
Karakteristični E modul:	$E_{0,05} = 7\,400 \text{ N/mm}^2$
Srednji modul elastičnosti $\perp$ :	$E_{90,mean} = 370 \text{ N/mm}^2$
Srednji modul posmika:	$G_{mean} = 690 \text{ N/mm}^2$
Gustoća:	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
	$\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

$k_{mod}=0,9$  – koeficijent modifikacije koji uzima u obzir učinak trajanja (vjetar – kratkotrajno opterećenje) i postotak vlažnosti (klasa uporabljivosti 2) u konstrukciji na mehaničko svojstvo

$\gamma_M=1,3$  – parcijalni koeficijent za svojstva materijala i otpornosti

$$f_{m,0,d} = \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} \times k_{mod} = \frac{24 \text{ N/mm}^2}{1,3} \times 0,9 = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0,d} = \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} \times k_{mod} = \frac{21 \text{ N/mm}^2}{1,3} \times 0,9 = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,0,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} \times k_{mod} = \frac{4,0 \text{ N/mm}^2}{1,3} \times 0,9 = 2,77 \text{ N/mm}^2$$

$$E_d = \frac{E_{mean}}{\gamma_M} = \frac{11 \text{ kN/mm}^2}{1,3} = 8,46 \text{ kN/mm}^2$$

## Granično stanje uporabivosti (GSU)

$$\text{GSU: } E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} < C_d$$

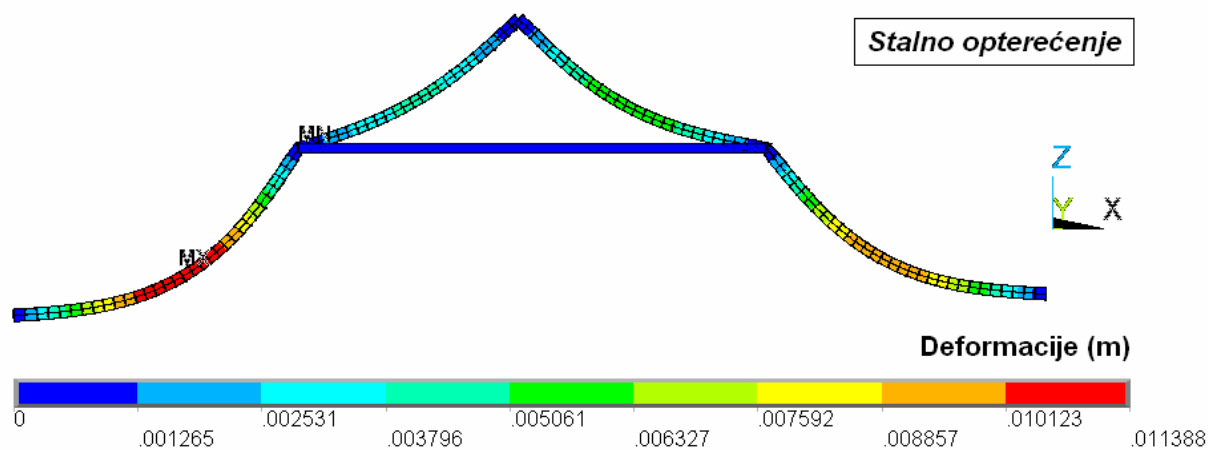
$\psi_{0,1} = 0,5$  za opterećenje snijegom

### Progib od stalnog opterećenja $E_d = G_k$

Opterećenje je zadano preko gustoće.

- rogovi 12/16cm

$$\rho_{1,1} = \frac{1,1 \times 0,8 + 0,12 \times 0,16 \times 4,2}{0,12 \times 0,16 \times 9,81} = 5,1 \text{ t/m}^3 \quad (12/16 \text{ cm, } e = 80 \text{ cm})$$



konačni progib od stalnog opterećenja:

$$w_{fin,g} = w_{inst,g} (1 + k_{def,g}) = w_{inst,g} (1 + 0,8) = 1,8 w_{inst,g}$$

### Progib od korisnog opterećenja $E_d = w + 0,5 \times s$

Opterećenje vjetra zadano je kao linijsko opterećenje na rogove.

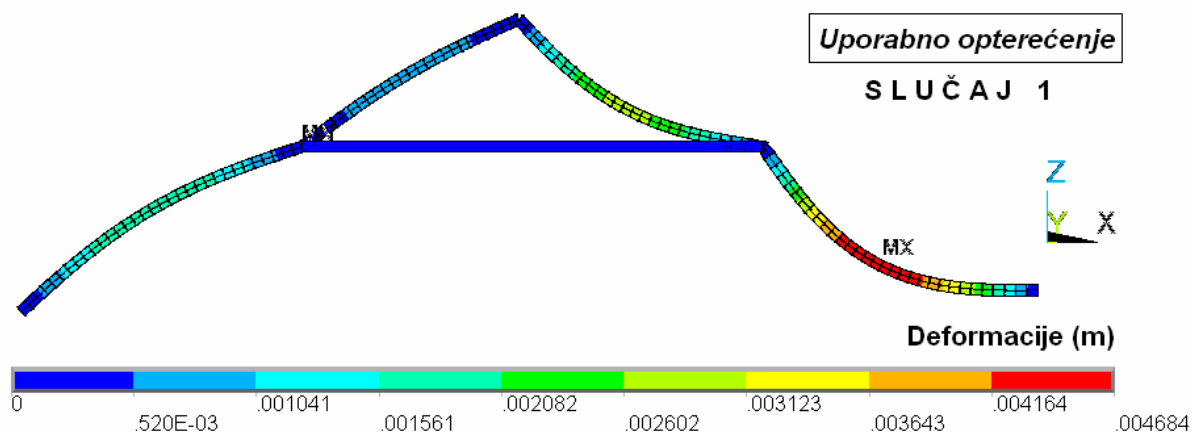
Opterećenje od snijega  $s = 0,4 \text{ kN/m}^2$  je zadano preko gustoće materijala:

- rogovi 12/16cm:

$$\rho_{2,1} = \frac{0,5 \times 0,4 \times 0,8}{0,12 \times 0,16 \times 9,81} = 0,86 \text{ t/m}^3 \quad (e = 80 \text{ cm}, s = 0,4 \text{ kN/m}^2)$$

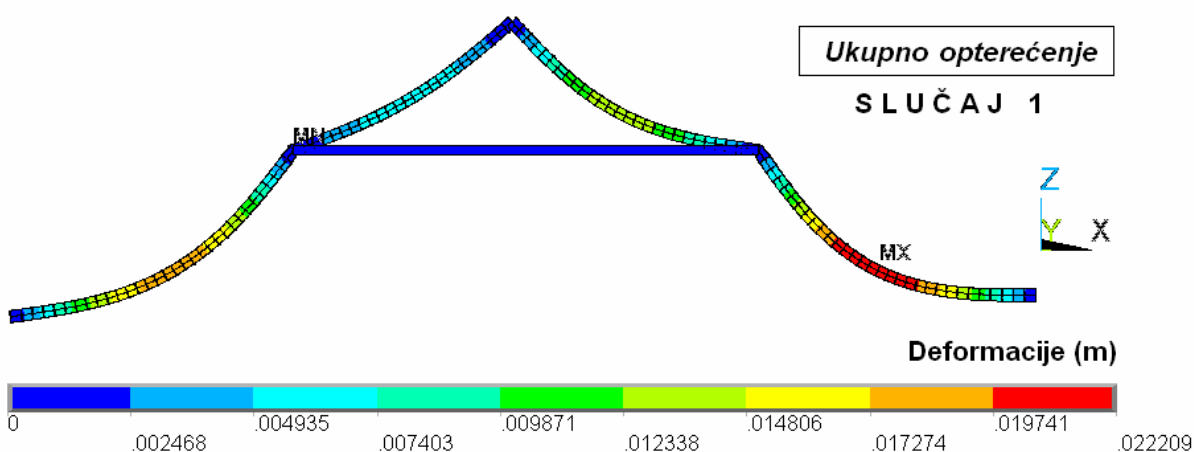
$$\rho_{2,2} = \frac{0,5 \times 0,2 \times 0,9}{0,12 \times 0,16 \times 9,81} = 0,43 \text{ t/m}^3 \quad (e = 80 \text{ cm}, s/2 = 0,2 \text{ kN/m}^2)$$

### Slučaj 1



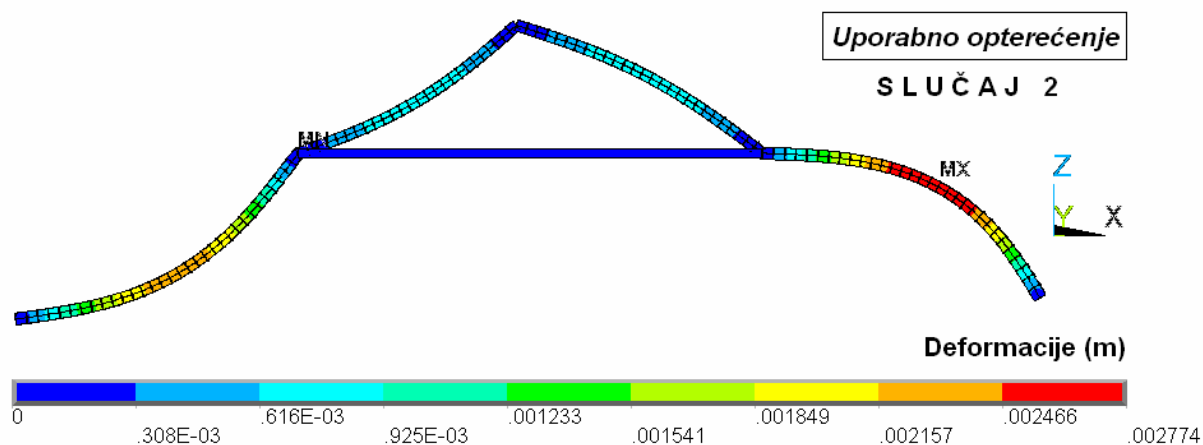
konačni progib od korisnog opterećenja:

$$w_{fin,q} = w_{inst,q} (1 + k_{def,q}) = w_{inst,q} \times (1 + 0) = w_{inst,q}$$



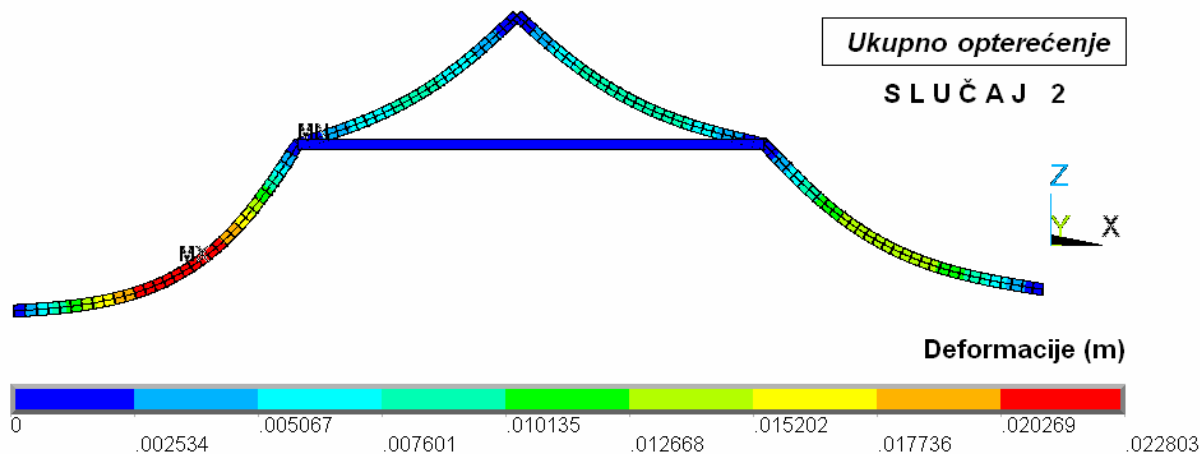
konačni progib (slučaj 1):  $w_{fin,rel} = 2,22 \text{ cm} > w_{fin}^{dop} = \frac{l}{200} = \frac{455}{200} = 2,275 \text{ cm}$

## Slučaj 2



konačni progib od korisnog opterećenja:

$$w_{fin,q} = w_{inst,q} (1 + k_{def,q}) = w_{inst,q} \times (1 + 0) = w_{inst,q}$$



konačni progib (slučaj 2):  $w_{fin,rel} = 2,28 \text{ cm} > w_{fin}^{dop} = \frac{l}{200} = \frac{475}{200} = 2,375 \text{ cm}$

### **Granično stanje nosivosti (GSN)**

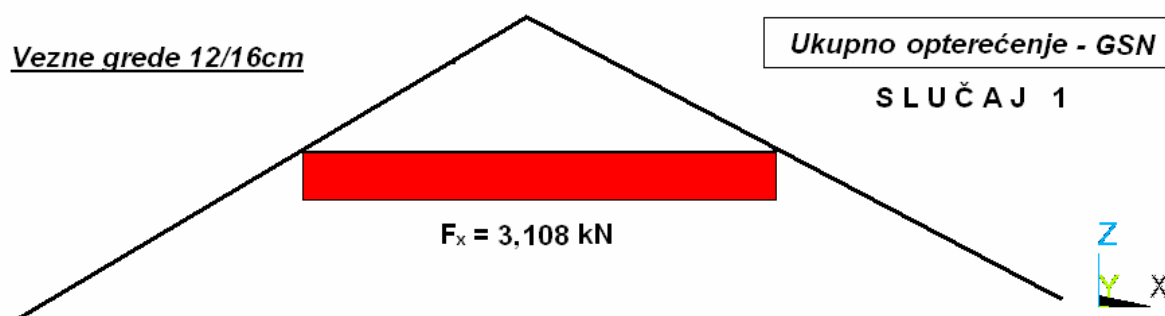
$$\text{GSN: } E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot \gamma_{Q,i} Q_{k,i} < C_d$$

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\psi_{0,1} = 0,5 \text{ za opterećenje snijegom}$$

*Dimenzioniranje elemenata drvene krovne konstrukcije:*



$$A = 12 \times 16 = 192 \text{ cm}^2$$

*Vlak paralelno s vlakancima*

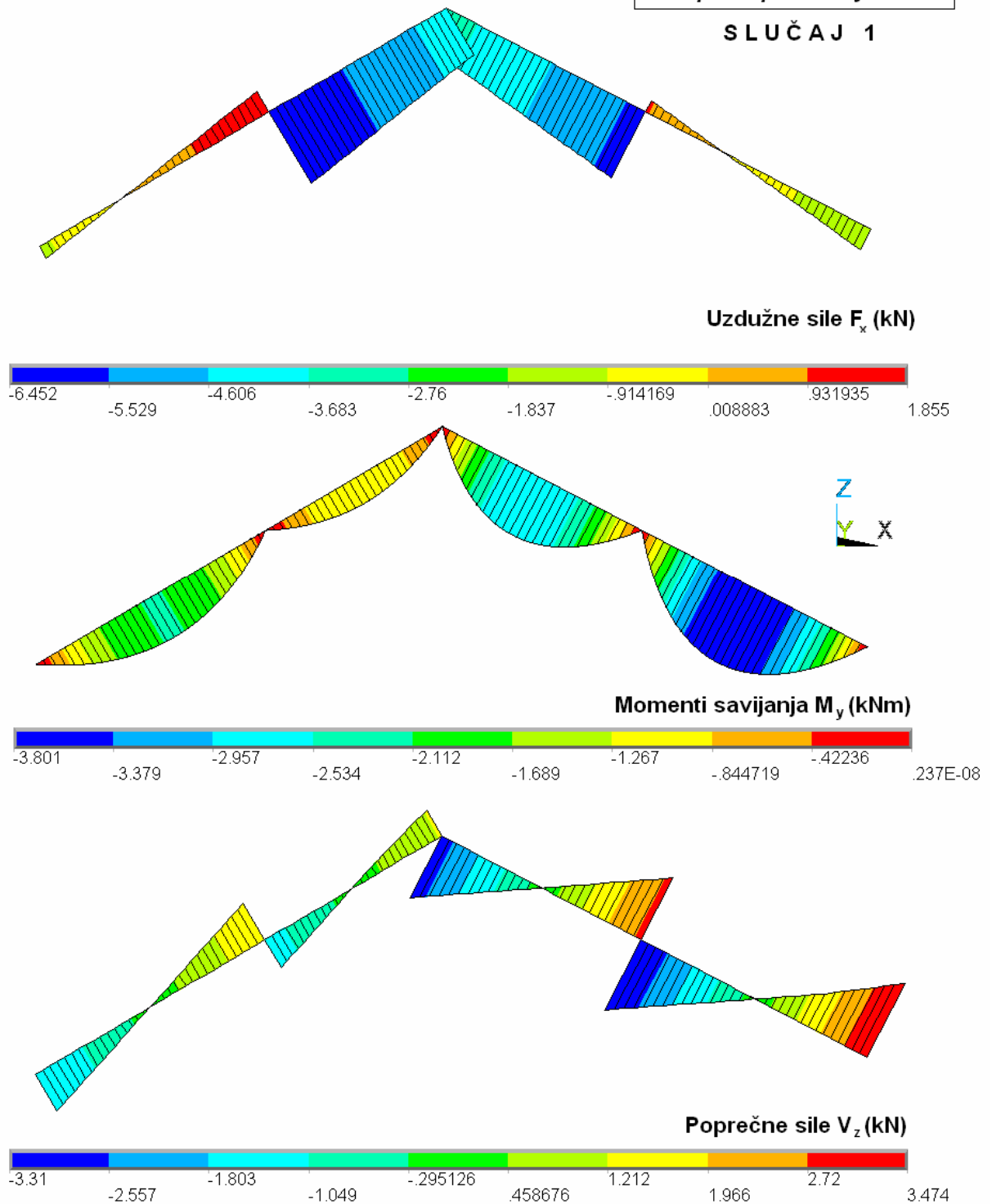
$$F_t = 3,108 \text{ Kn}$$

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{1,5 \times F_{t,0,d}}{A_{\text{neto}}} = \frac{1,5 \times 3108}{0,8 \times 19200} = 0,3 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

**Rogovi 12/16cm**

**Ukupno opterećenje - GSN**

**SLUČAJ 1**



$$A = 12 \times 16 = 192 \text{ cm}^2$$

$$W_y = \frac{12 \times 16^2}{6} = 512 \text{ cm}^3$$



"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 29
--	--	------------------------------------	------------

### Savijanje i tlak paralelno s vlakancima

$$M_y = 3,8 \text{ kNm}$$

$$F_c = 6,45 \text{ kN}$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_{c,0,d}}{A} = \frac{6450}{19200} = 0,34 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{3,8 \times 10^6}{512000} = 7,42 \text{ N/mm}^2 < f_{m,0,d} = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

$k_m=0,7$  – koeficijent oblika za pravokutni poprečni presjek

$$\left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \left( \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \times \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right) = \left( \frac{0,34}{14,54} \right)^2 + \frac{7,42}{16,62} = 0,45 < 1$$

$$\left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \left( k_m \times \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{mzy,d}} \right) = \left( \frac{0,34}{14,54} \right)^2 + 0,7 \times \frac{7,42}{16,62} = 0,30 < 1$$

*Izvijanje:*

$$l_{i,y}=4,75 \text{ m}$$

$$l_{i,z}=0 \text{ m}$$

$$\lambda_y = \frac{l_{i,y}}{0,289 \times h} = \frac{475}{0,289 \times 18} = 91,3$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \times \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{91,3}{\pi} \times \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 1,55$$

$\beta_c=0,2$  – za građu od punog drva

$$k_y = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (1,55 - 0,3) + 1,55^2) = 1,82$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,82 + \sqrt{1,82^2 - 1,55^2}} = 0,36$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \times f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \times \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,34}{0,36 \times 14,54} + \frac{7,42}{16,62} = 0,06 + 0,45 = 0,51 < 1$$

*Posmik:*

$$V = 3,47 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{1,5 \times V_d}{b_{ef} \times h} \leq f_{v,d}$$

$$b_{ef}=k_{cr} \times b$$

$k_{cr}=0,67$  – za građu od punog drva

$$\tau_{v,d} = \frac{1,5 \times V_d}{b_{ef} \times h} = \frac{1,5 \times 3470}{0,67 \times 120 \times 160} = 0,41 \text{ N/mm}^2 \leq f_{v,d} = 2,77 \text{ N/mm}^2$$

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 30
--	--	------------------------------------	------------

## Proračun mehaničke otpornosti u požaru, prema HRN EN 1995-1-2:2013/NA:2013

Smanjenje poprečnog presjeka:  $d_{char,n} = \beta_n \times t = 0,8 \times 30 = 24 \text{ mm}$   
 $d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0 = 24 + 7 = 31 \text{ mm}$

Nove dimenzije poprečnog presjeka -

širina:	$b = 120 - 2 \times 31 = 58 \text{ mm}$
visina:	$h = 160 - 31 = 129 \text{ mm}$
površina:	$A_r = 58 \times 129 = 7482 \text{ mm}^2$
opseg:	$r = 2 \times (58 + 129) = 374 \text{ mm}$
mom. otpora:	$W = 160863 \text{ mm}^3$

Čvrstoća na savijanje:

$$k_{mod} = 1,0 - \frac{1}{200} \frac{p}{A_r} = 1,0 - 0,25 = 0,75 \rightarrow f_{m,0,d,fi} = \frac{f_{20}}{\gamma_{Mfi}} \times k_{mod,fi} = \frac{1,25 \times 24}{1,0} \times 0,75 = 22,5 \text{ N/mm}^2$$

Tlačna čvrstoća:

$$k_{mod} = 1,0 - \frac{1}{125} \frac{p}{A_r} = 1,0 - 0,4 = 0,6 \rightarrow f_{c,0,d,fi} = \frac{f_{20}}{\gamma_{Mfi}} \times k_{mod,fi} = \frac{1,25 \times 21}{1,0} \times 0,6 = 15,75 \text{ N/mm}^2$$

Posmična čvrstoća:

$$k_{mod} = 1,0 - \frac{1}{300} \frac{p}{A_r} = 1,0 - 0,17 = 0,83 \rightarrow f_{v,0,d,fi} = \frac{f_{20}}{\gamma_{Mfi}} \times k_{mod,fi} = \frac{1,25 \times 4,0}{1,0} \times 0,83 = 4,17 \text{ N/mm}^2$$

Učinak djelovanja:  $E_{d,fi} = \eta_f \times E_d = 0,6 \times E_d$

### ROGOVI

*Savijanje i tlak paralelno s vlakancima*

$$M_y = 0,6 \times 2,8 = 1,68 \text{ kNm}$$

$$F_c = 0,6 \times 6,45 = 3,78 \text{ kN}$$

$$\sigma_{c,0,d,fi} = \frac{F_{c,0,d}}{A_r} = \frac{3780}{7482} = 0,50 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 15,75 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d,fi} = \frac{M_{y,d}}{W_{y,fi}} = \frac{1,68 \times 10^6}{160863} = 10,44 \text{ N/mm}^2 < f_{m,0,d} = 22,5 \text{ N/mm}^2$$

$k_m = 0,7$  – koeficijent oblika za pravokutni poprečni presjek

$$\left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \left( \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \times \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \right) = \left( \frac{0,22}{15,75} \right)^2 + \frac{10,44}{22,5} = 0,46 < 1$$

$$\left( \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \left( k_m \times \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \right) = \left( \frac{0,22}{15,75} \right)^2 + 0,7 \times \frac{10,44}{22,5} = 0,45 < 1$$

"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. za projektiranje, consulting i usluge	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 31
--	--	------------------------------------	------------

**Izvijanje:**

$$l_{i,y}=4,75 \text{ m}$$

$$l_{i,z}=0 \text{ m}$$

$$\lambda_y = \frac{l_{i,y}}{0,289 \times h} = \frac{475}{0,289 \times 12,9} = 127,4$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \times \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{127,4}{\pi} \times \sqrt{\frac{21,0}{7400}} = 2,16$$

$\beta_c=0,2$  – za građu od punog drva

$$k_y = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (2,16 - 0,3) + 2,16^2) = 3,02$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{3,02 + \sqrt{3,02^2 - 2,16^2}} = 0,19$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,y} \times f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \times \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} = \frac{0,22}{0,19 \times 15,75} + \frac{10,44}{22,5} = 0,08 + 0,46 = 0,54 < 1$$

**Posmik:**

$$V = 0,6 \times 3,47 = 2,08 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{1,5 \times V_d}{b_{ef} \times h} \leq f_{v,d}$$

$$b_{ef}=k_{cr} \times b$$

$k_{cr}=0,67$  – za građu od punog drva

$$\tau_{v,d,fi} = \frac{1,5 \times V_{d,fi}}{b_{ef} \times h} = \frac{1,5 \times 2080}{0,67 \times 58 \times 129} = 0,62 \text{ N/mm}^2 \leq f_{v,d} = 4,17 \text{ N/mm}^2$$

## VEZNE GREDE

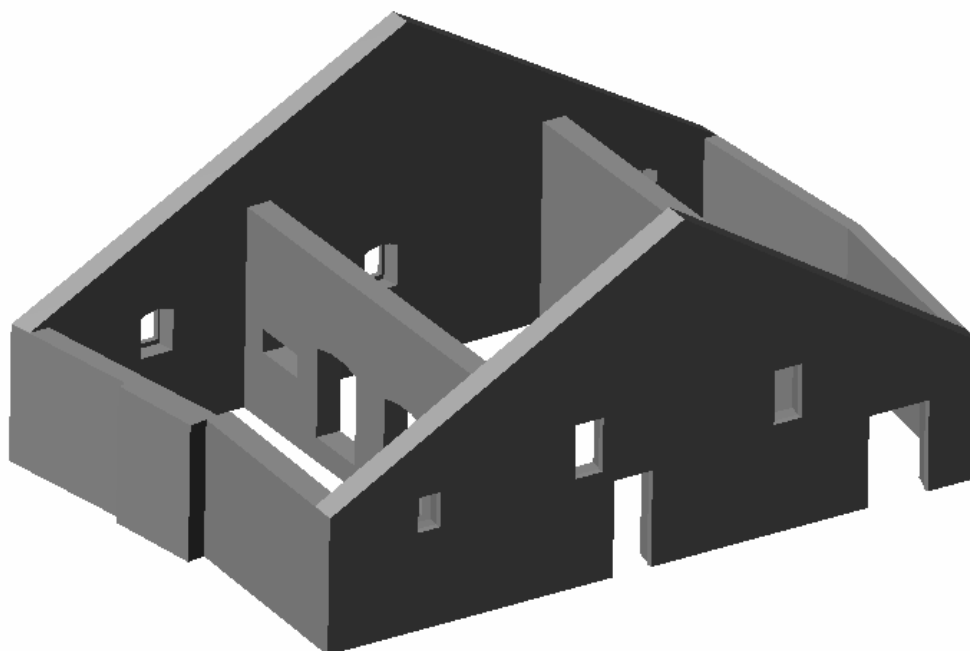
*Vlak paralelno s vlakancima*

$$F_{t,FI} = 0,6 \times 3,108 = 1,86 \text{ kN}$$

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{1,5 \times F_{t,0,d}}{A_{neto}} = \frac{1,5 \times 1860}{0,8 \times 58 \times 129} = 0,46 \text{ N/mm}^2 < f_{c,0,d} = 15,75 \text{ N/mm}^2$$

## 1.4.2. ZIDANA KONSTRUKCIJA

Analiza zidane konstrukcije provedena je na trodimenzionalnom modelu. Prostorni model čine zidovi od kamena u mortu. Opterećenje krovne konstrukcije zadano je kao vertikalne i horizontalne sile na zidove.



Ljetnikovac Gučetić - MLINICA, Trsteno - Model zidane konstrukcije

*Materijal korišteni u modelu:*

	gustoća $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	modul elastičnosti $E$ (N/m <sup>2</sup> )	Poissonov koef. $\nu$
zidovi od kamena	2200	$2,5 \times 10^9$ N/m <sup>2</sup>	0,25

Opterećenje krovne konstrukcije zadano je kao vertikalne i horizontalne sile na zidove. Vlastita težina uzeta je u obzir u modelu preko gravitacije. Vrijednosti svih opterećenja uvećane su za koeficijente sigurnosti za granično stanje nosivosti (1,35 za stalno i 1,5 za promjenjivo opterećenje).

Analiza konkretnih karakteristika materijala na objektu nije provedena, te su za komparaciju uzete vrijednosti iz literature i prakse.

Karakteristična tlačna čvrstoća pretpostavlja se da je:

$$f_k = 3,0 \text{ N/mm}^2$$

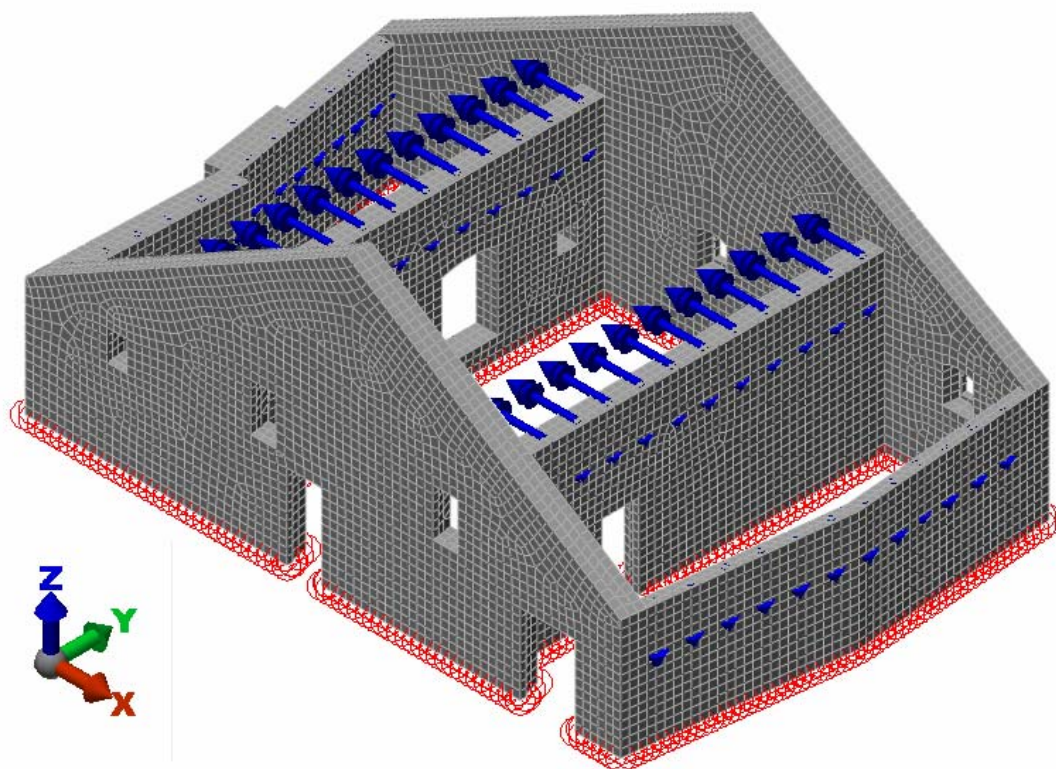
Računska tlačna čvrstoća:

$$\gamma_M = 3,0 \text{ - parcijani koeficijent za materijal}$$

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{3,0}{3} = 1,0 \text{ N/mm}^2 = 1000 \text{ kN/m}^2$$

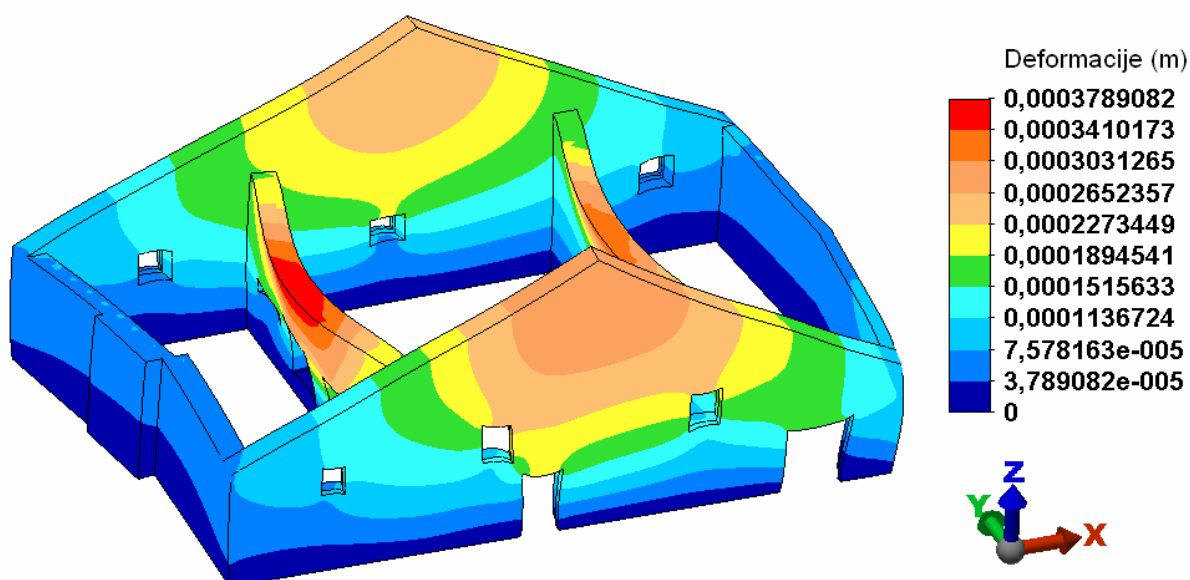
Računska vlačna čvrstoća ziđa uzima se kao 10% vrijednosti tlačne čvrstoće:

$$f_{td} = 0,10 \times f_d = 0,1 \text{ N/mm}^2 = 100 \text{ kN/m}^2$$



### Vertikalno opterećenje - rezultati

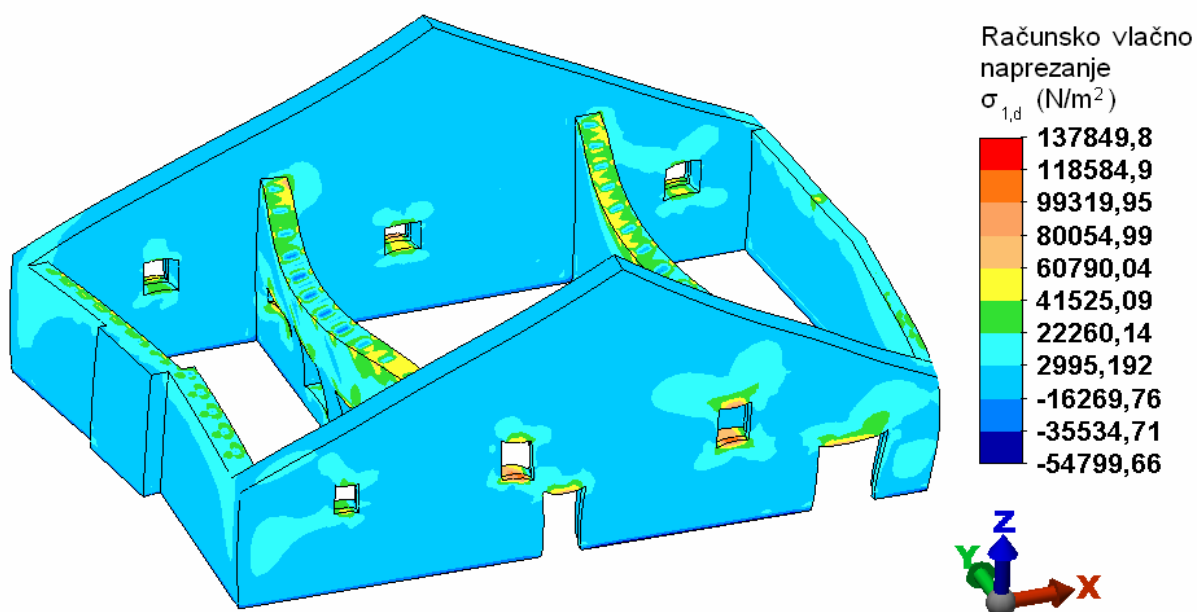
#### Deformacije



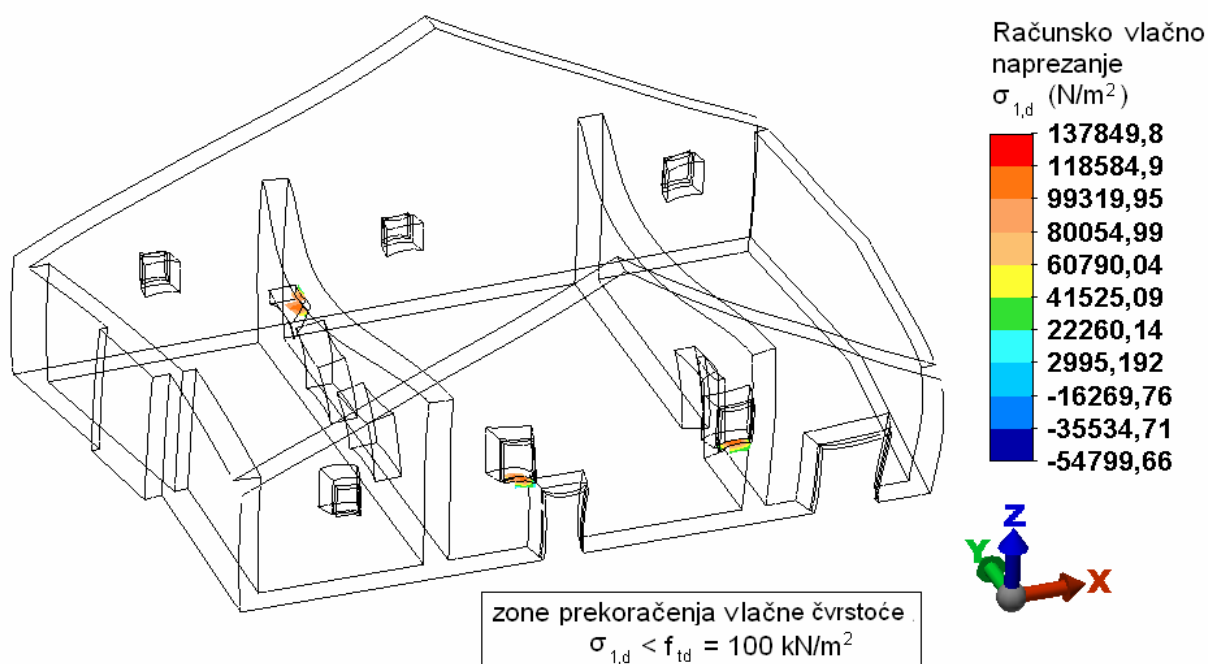
#### Vertikalno opterećenje - Granično Stanje Uporabivosti

Deformacije svih dijelova zidane konstrukcije su vrlo malih vrijednosti, manje od 0,5mm.

### Glavna vlačna naprezanja:



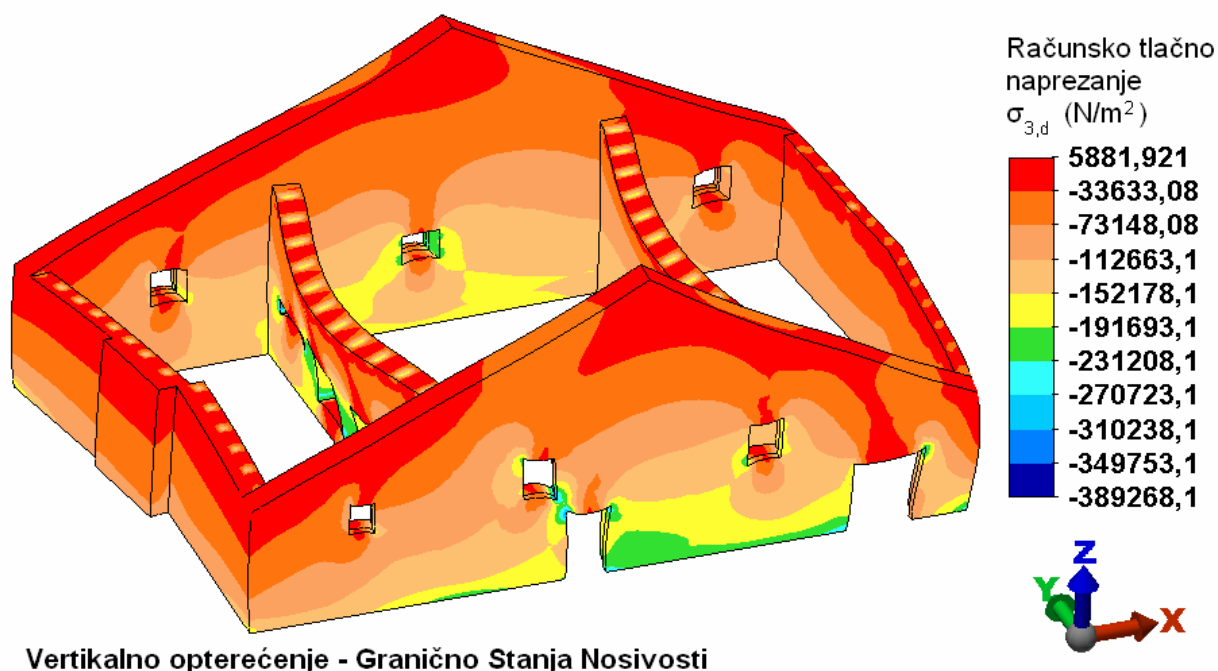
Vertikalno opterećenje - Granično Stanja Nosivosti



Vertikalno opterećenje - Granično Stanja Nosivosti

Za vertikalna opterećenja dolazi do prekoračenja vlačnih čvrstoća kamenih zidova samo na nekoliko manjih zona uz otvore. Iznos naprezanja u tim zonama minimalno prekoračuje vlačnu čvrstoću i nema potrebe za ugradnjom ojačanja.

### Glavna tlačna naprezanja:



Vrijednosti tlačnih naprezanja na zidovima bitno su manje od tlačne čvrstoće kamenog zida ( - 1000 kN/m<sup>2</sup>).

### ZAKLJUČAK:

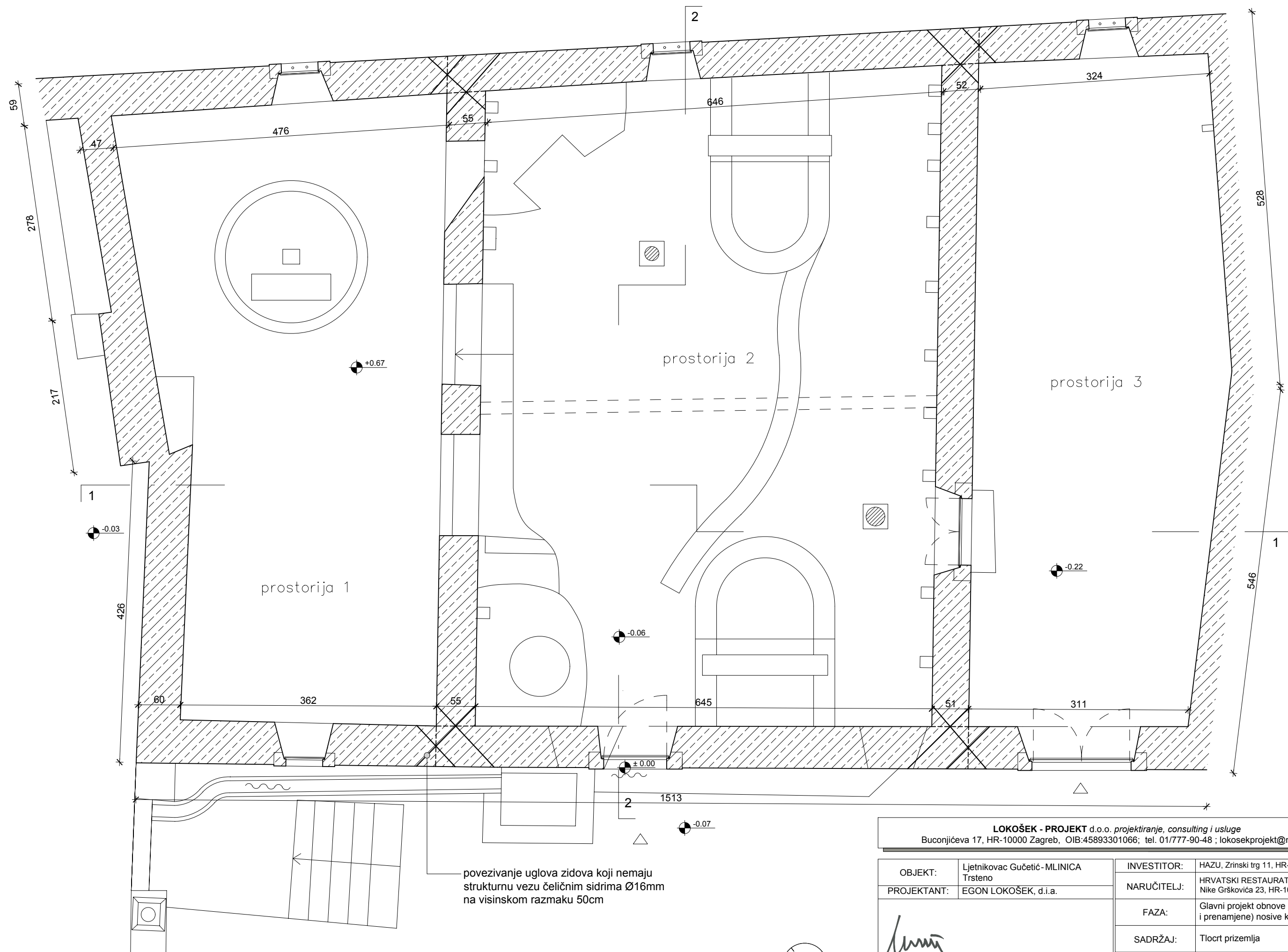
Analiza trodimenzionalnog modela zidane konstrukcije za vertikalno opterećenje je pokazala dostatnu otpornosti, i nema potrebe za izvedbom ojačanja.

Postojeće loše zone će se sanirati. Prvenstveno se to odnosi na povezivanje zidova koji nisu povezani zidarskim vezom ukrižanim čeličnim sidrima, uređenje svih reški, dozidavanje šupljih zona, te ugradnja ukrižanih čeličnih sidra i preko postojećih pukotina. U konačnici, nakon uređenja lica zidova s obje strane, zidovi će se konsolidirati injektiranjem.



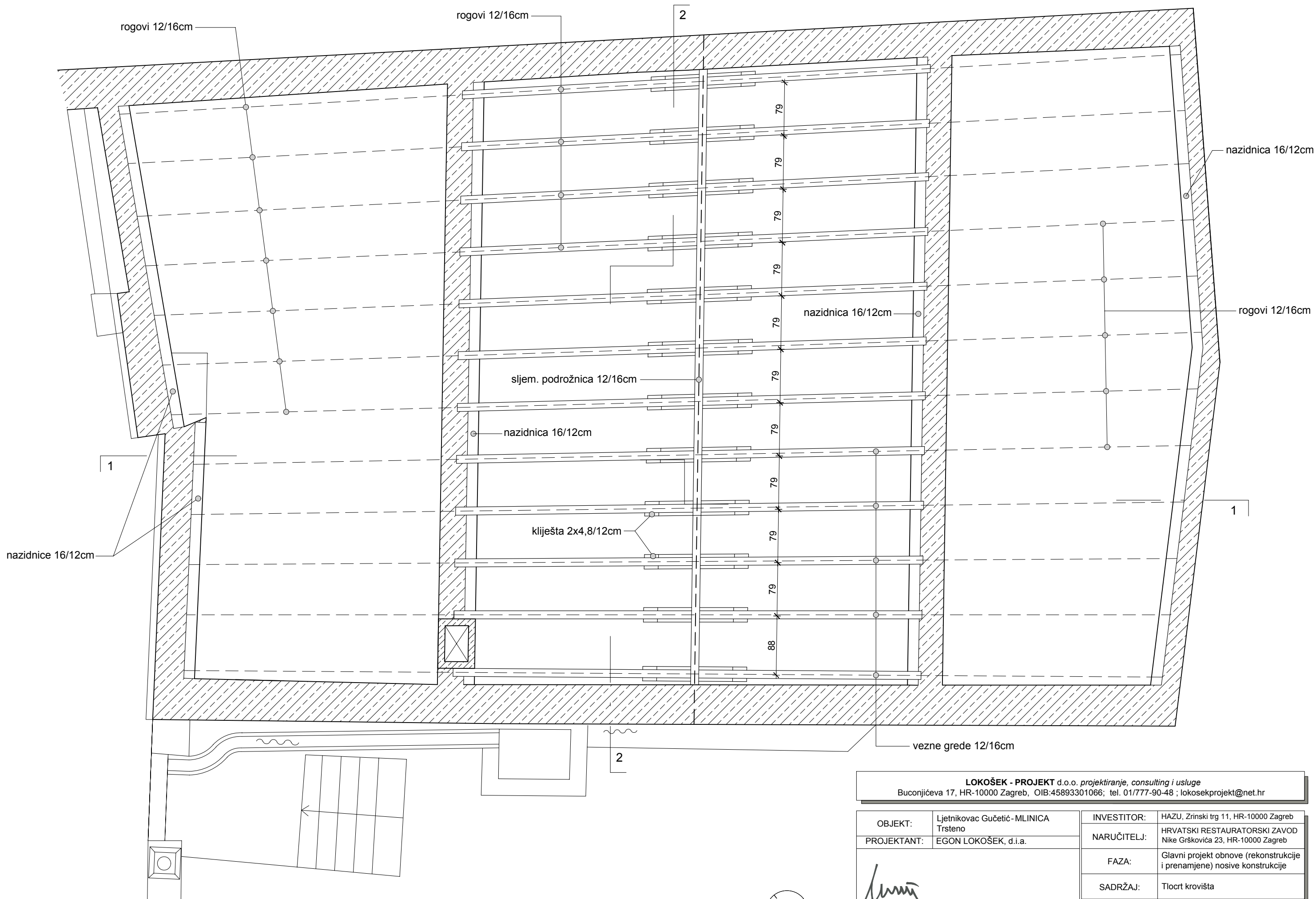
"LOKOŠEK PROJEKT", d.o.o. <i>za projektiranje, consulting i usluge</i>	GRAĐEVINA: Ljetnikovac Gučetić – MLINICA, Trsteno SADRŽAJ: Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije	T.D.: I-225/14-M siječanj 2015.	Str. 36
---	--	------------------------------------	------------

## 2. GRAFIČKI DIO

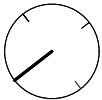


TLOCRT PRIZEMLJA M 1:50

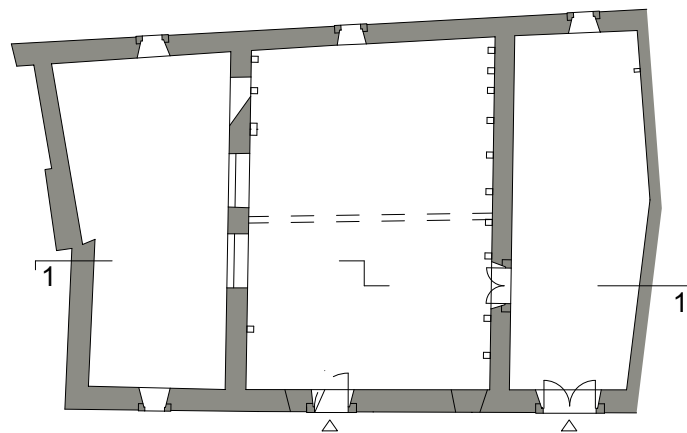
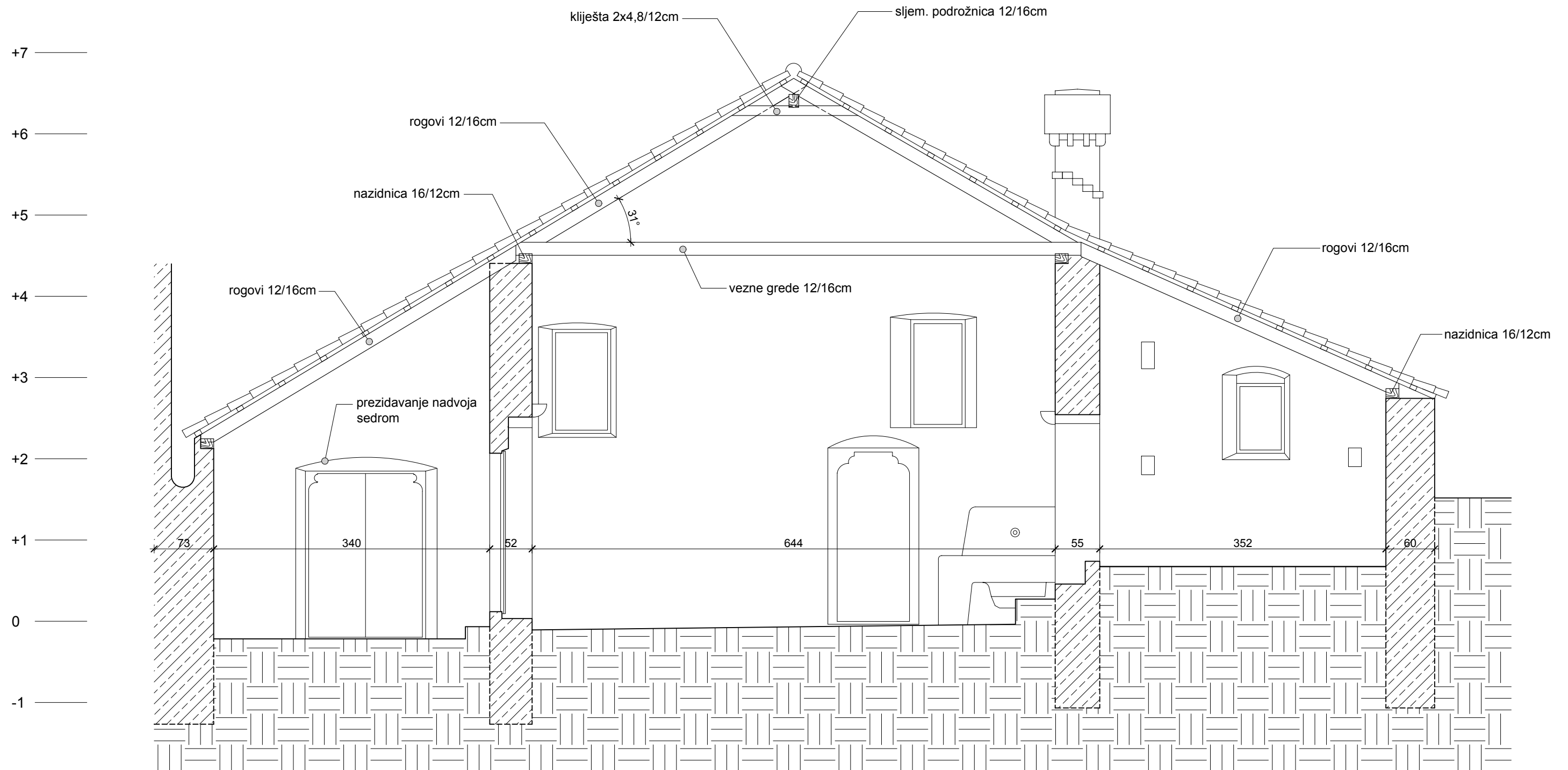
LOKOŠEK - PROJEKT d.o.o. projektiranje, consulting i usluge Buconjićeva 17, HR-10000 Zagreb, OIB:45893301066; tel. 01/777-90-48; lokosekprojekt@net.hr			
OBJEKT:	Ljetnikovac Gučetić - MLINICA Trsteno	INVESTITOR:	HAZU, Zrinski trg 11, HR-10000 Zagreb
PROJEKTANT:	EGON LOKOŠEK, d.i.a.	NARUČITELJ:	HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD Nike Grškovića 23, HR-10000 Zagreb
		FAZA:	Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije
		SADRŽAJ:	Tlocrt prizemlja
		SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, d.i.g. MARTINA VUJASINOVIĆ, d.i.g.
ZOP: 1428/M	mapa 2 - građ. projekt	M 1:50	nacr. 1
T.D. I-225/14-M	siječanj 2015.		



TLOCRT KROVIŠTA M 1:50

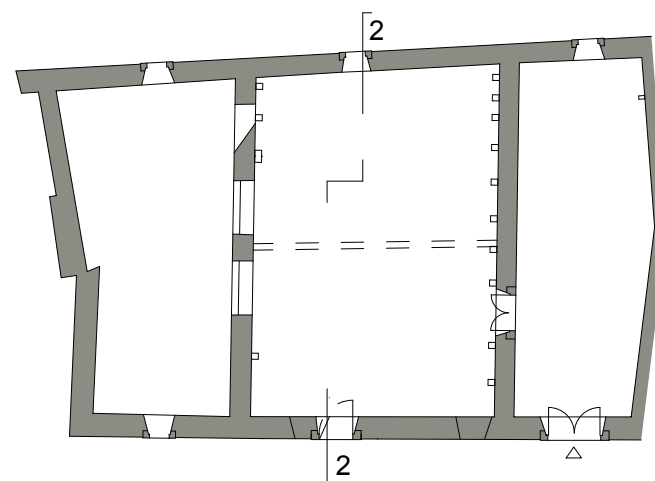
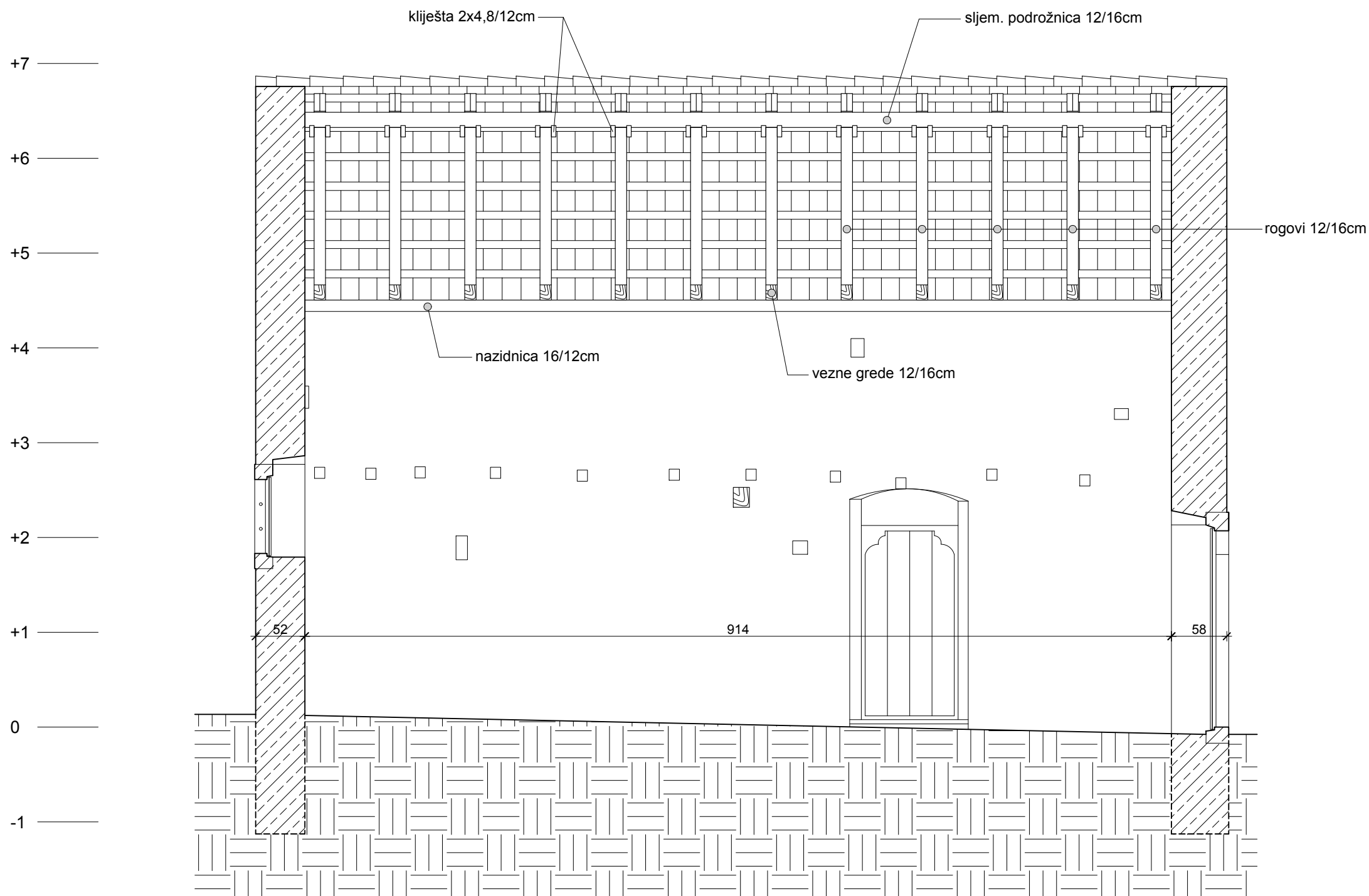


LOKOŠEK - PROJEKT d.o.o. projektiranje, consulting i usluge Buconjićeva 17, HR-10000 Zagreb, OIB:45893301066; tel. 01/777-90-48; lokosekprojekt@net.hr			
OBJEKT:	Ljetnikovac Gučetić - MLINICA Trsteno	INVESTITOR:	HAZU, Zrinski trg 11, HR-10000 Zagreb
PROJEKTANT:	EGON LOKOŠEK, d.i.a.	NARUČITELJ:	HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD Nike Grškovića 23, HR-10000 Zagreb
		FAZA:	Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije
		SADRŽAJ:	Tlocrt krovišta
		SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, d.i.g. MARTINA VUJASINOVIĆ, d.i.g.
ZOP: 1428/M	mapa 2 - građ. projekt	M 1:50	nacr. 2
T.D. I-225/14-M	siječanj 2015.		



## PRESJEK 1-1 M 1:50

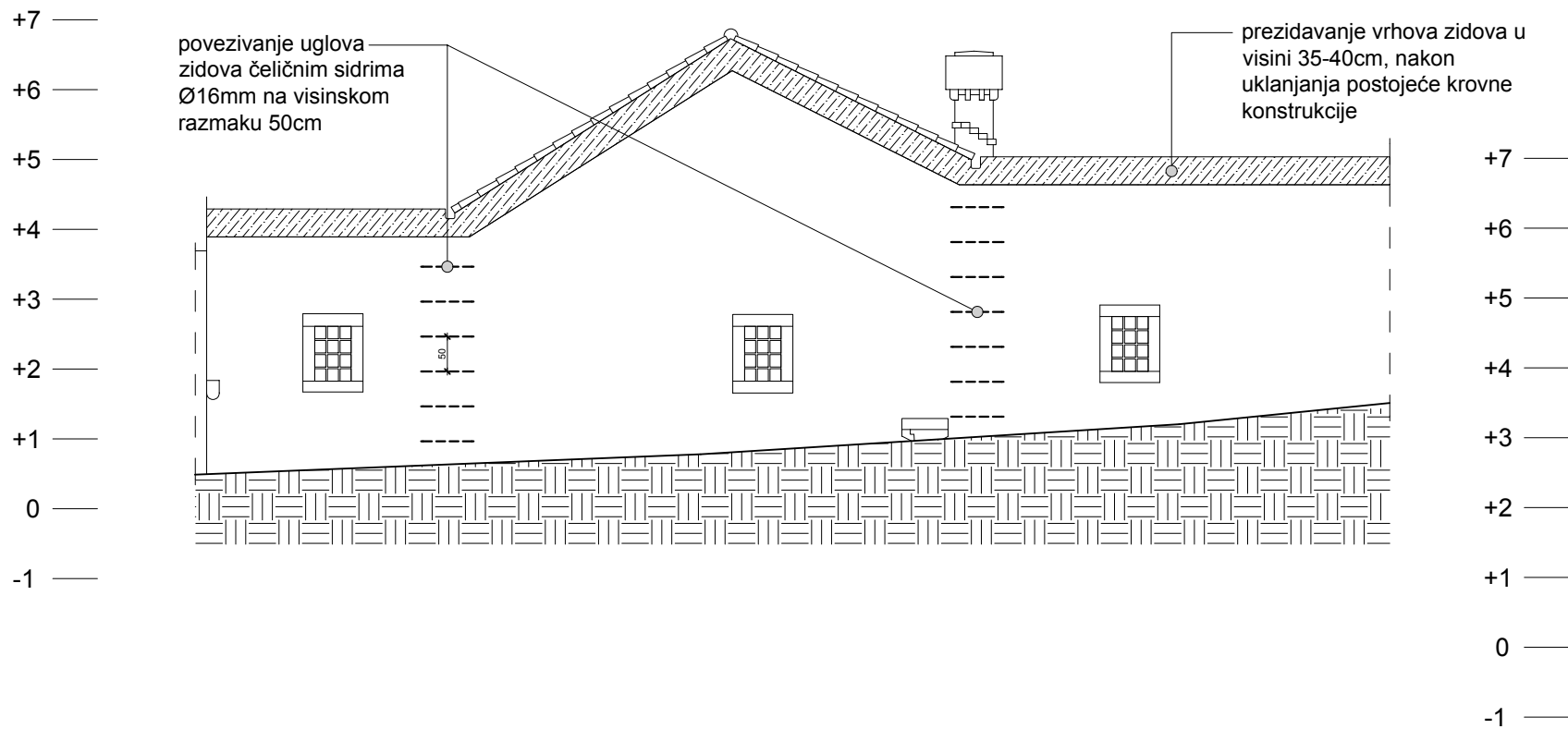
LOKOŠEK - PROJEKT d.o.o. projektiranje, consulting i usluge Buconjićeva 17, HR-10000 Zagreb, OIB:45893301066; tel. 01/777-90-48 ; lokosekprojekt@net.hr			
OBJEKT:	Ljetnikovac Gučetić - MLINICA Trsteno	INVESTITOR:	HAZU, Zrinski trg 11, HR-10000 Zagreb
PROJEKTANT:	EGON LOKOŠEK, d.i.a.	NARUČITELJ:	HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD Nike Grškovića 23, HR-10000 Zagreb
		FAZA:	Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije
		SADRŽAJ:	Presjek 1-1
		SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, d.i.g. MARTINA VUJASINOVIĆ, d.i.g.
ZOP: 1428/M	mapa 2 - građ. projekt	M 1:50	nacrt 3
T.D. I-225/14-M	siječanj 2015.		



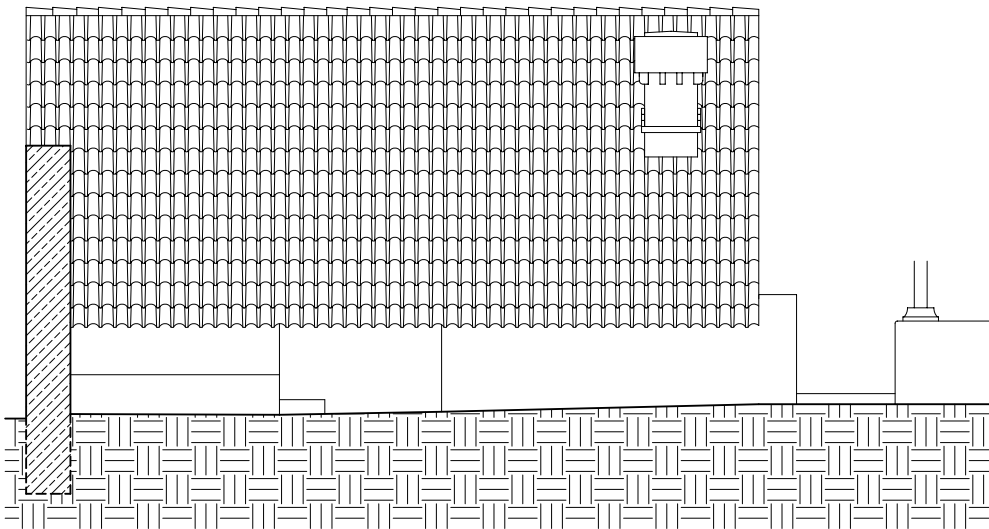
## PRESJEK 2-2 M 1:50

LOKOŠEK - PROJEKT d.o.o. projektiranje, consulting i usluge Buconjićeva 17, HR-10000 Zagreb, OIB:45893301066; tel. 01/777-90-48; lokosekprojekt@net.hr			
OBJEKT:	Ljetnikovac Gučetić - MLINICA Trsteno	INVESTITOR:	HAZU, Zrinski trg 11, HR-10000 Zagreb
PROJEKTANT:	EGON LOKOŠEK, d.i.a.	NARUČITELJ:	HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD Nike Grškovića 23, HR-10000 Zagreb
		FAZA:	Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije
		SADRŽAJ:	Presjek 2-2
		SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, d.i.g. MARTINA VUJASINOVIĆ, d.i.g.
ZOP: 1428/M	mapa 2 - građ. projekt	M 1:50	nacr. 4
T.D. I-225/14-M	siječanj 2015.		

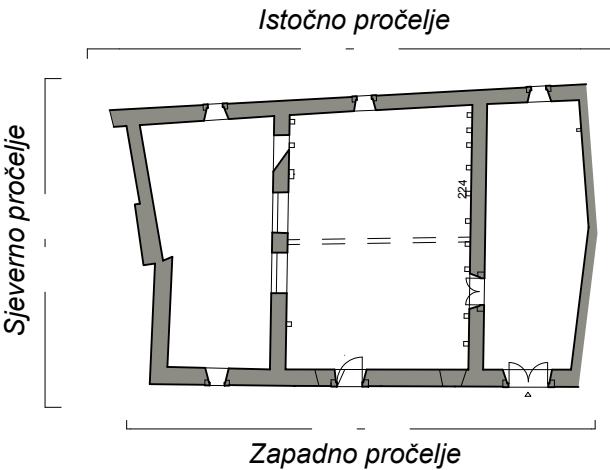
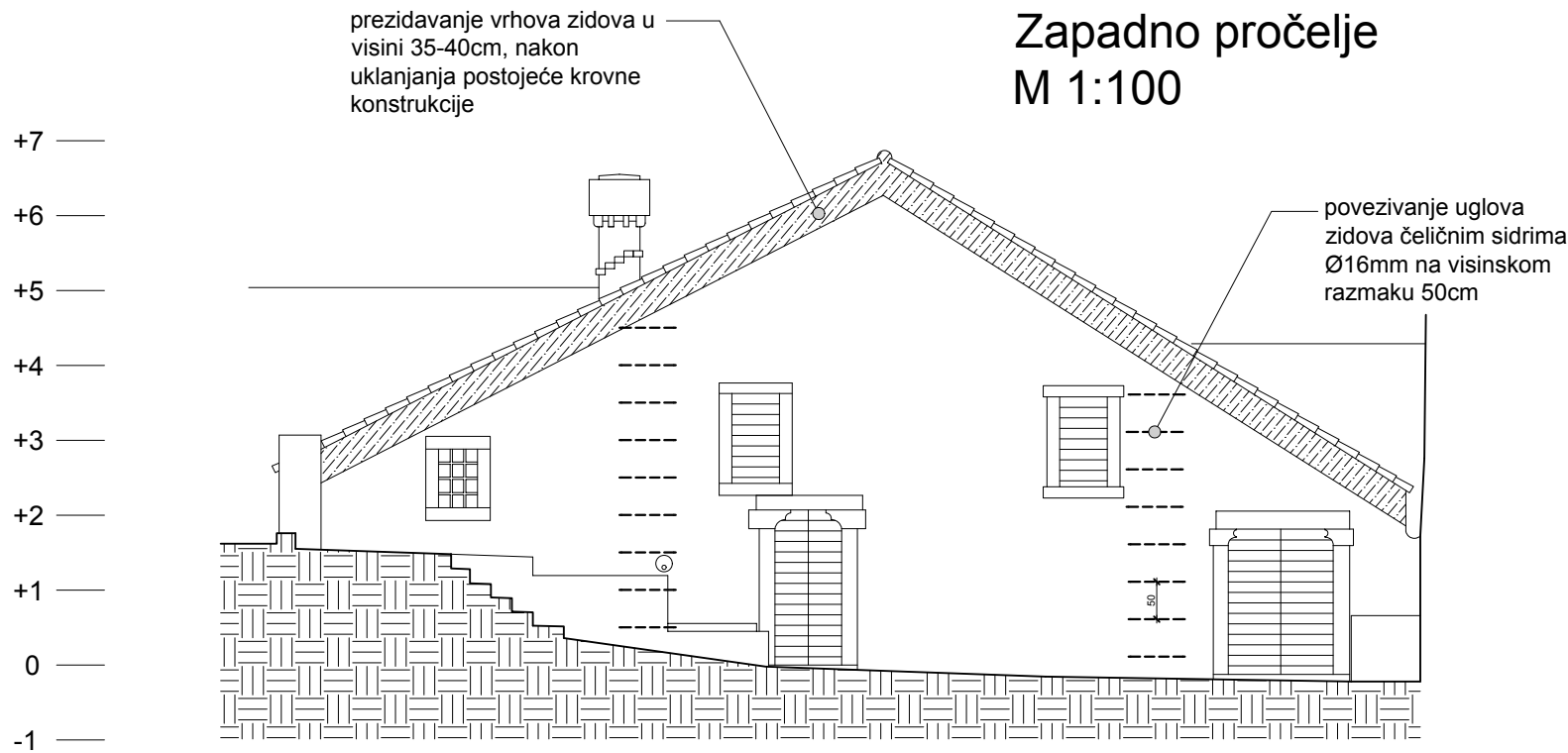
Istočno pročelje  
M 1:100




Sjeverno pročelje  
M 1:100



Zapadno pročelje  
M 1:100



Postojeće stanje  
PROČELJA M 1:100

LOKOŠEK - PROJEKT d.o.o. projektiranje, consulting i usluge Buconjićeva 17, HR-10000 Zagreb, OIB:45893301066; tel. 01/777-90-48 ; lokosekprojekt@net.hr			
OBJEKT:	Ljetnikovac Gučetić - MLINICA Trsteno	INVESTITOR:	HAZU, Zrinski trg 11, HR-10000 Zagreb
PROJEKTANT:	EGON LOKOŠEK, d.i.a.	NARUČITELJ:	HRVATSKI RESTAURATORSKI ZAVOD Nike Grškovića 23, HR-10000 Zagreb
		FAZA:	Glavni projekt obnove (rekonstrukcije i prenamjene) nosive konstrukcije
		SADRŽAJ:	Pročelja Postojeće stanje
		SURADNICI:	HRVOJE PODNAR, d.i.g. MARTINA VUJASINOVIĆ, d.i.g.
ZOP: 1428/M	mapa 2 - građ. projekt	M 1:100	nacr. 5
T.D. I-225/14-M	siječanj 2015.		

### **3. TROŠKOVNIK**

## Uvod

Prilikom izvođenja radova obvezno se treba pridržavati slijedećih zakona i propisa, normativa i standarda:

1. Zakon o gradnji
2. Zakon o standardima
3. Zakon o zaštiti od požara
4. Zakon o zaštiti na radu
5. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara
6. Tehnički propis za drvene konstrukcije
7. Tehnički propis za čelične konstrukcije
8. Tehnički propis za zidane konstrukcije
9. Tehnički propis za betonske konstrukcije

Izvoditelj radova je obavezan izvršiti svoju organizaciju izvedbe radova prema Zakonu o zaštiti na radu i treba izraditi Plan uređenja gradilišta.

Budući da se radovi izvođe prema projektnoj dokumentaciji kao obnova dijela nosive konstrukcije na nepokretnom kulturnom dobru, izvoditelj radova mora već kod izrade Plana uređenja gradilišta voditi računu o načinu izvedbe i prilagoditi organizaciju rada postojećem stanju i sve obuhvatiti vremenskim planom izvedbe radova. Izvoditelj radova mora posebno voditi brigu tijekom same izvedbe da sanacija konstrukcije bude vjerno izvedena prema postojećoj mehaničkoj shemi nosive konstrukcije. Izvoditelj radova mora predati uz svoju ponudu za izvođenje radova izjavu da je upoznat sa posebnostima izvedbe na obnovi nepokretnog kulturnog dobra i da će izvesti projektirane radove uz sve neophodne mjere zaštite od oštećivanja ostalih dijelova u građevini kao i okoliša.

Sve privremene pristupne putove, odlagališta materijala, pomoćne skele i druge zaštitne mjere mora izvesti, održavati i ukloniti ih tako, da ne ugrozi živote susjeda i odvijanje ostalih radova u građevini. Izvoditelj mora održavati čistoću gradilišta i privremenih puteva gradilišta tijekom izvođenja radova, posebno tijekom izvedbe radova rušenja, sve u smislu Zakona o zaštiti na radu i Planu uređenja gradilišta. Ove pripremne i završne radove mora izvoditelj radova obuhvatiti u cijeni svojih radova bez posebne naknade. Ostale radove mora izvesti sukladno dolje navedenim stavkama.



Br.st. Opis stavke

Jed. mj.

Količina

Jedin. cijena

Ukupno

## I. ZIDARSKI RADOVI

Zidarski radovi uključuju prezidavanja i dozidavanja.

Za *prezidavanje* se koriste prethodno razgrađeni kameni komadi koji su očišćeni od starog morta, a za zidanje novih dijelova kamen po karakteristikama najsličniji postojećem.

*Mort za zidanje* spravlja se od bijelog cementa, hidrauličkog vapna (tipa Asper Rinzafo ili jednakovrijedan proizvod) i agregata, u omjeru 1:3:4. Agregat je pijesak veličine zrna 0-4mm.

Zapunjavanje fuga izvodi se zasebno (prema arhitektonskom projektu) na svim zidovima, za što treba izvesti pripremu

### I.1. Prezidavanje vrha zidova.

Vrhovi svih nosivih zidova prezidavaju se u visini 35-40cm. Novi završetak koji se zida je manje visine (10-15cm), pa se ostatak kamenog materijala za vrijeme radova deponira na gradilištu (radi eventualnog korištenja) i ostatak na kraju odvozi na odlagalište.

Ručna demontaža pojedinih kamenih komada se vrši krajnje pažljivo, kamen se čisti i sortira za ponovnu ugradnju a šuta odvozi na odlagalište.

Kod ponovnog zidanja vrha zidova koristi se razgrađeni kamen i novi mort, kako je definirano u uvodnim napomenama.

Stavka uključuje sav potrebni materijal i rad.

Obračun po m<sup>3</sup> zida koji se prezidava.

m<sup>3</sup>

18

### I.2. Prezidavanje nadvoja ulaznih vrata u

zapadnom zidu prostorije br. 3.

Postojeći nadvoj se prezidava korištenjem sedre u novoj geometriji, definiranoj projektom. Prezidava se unutarnji dio zid (u debljini ~35cm).

Predvidjeti zidanje nadvoja u novom kamenu (sedri).

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	---------------	--------

Stavka uključuje sav potrebni materijal i rad,  
uključujući drveno oblučilo.

Obračun po m<sup>3</sup> zida.

*novi nadvoj od sedre*

m <sup>3</sup>	0,25	<input type="text"/>
----------------	------	----------------------

**I.3.** Zazidavanje većih otvora u zidovima.

Na više mjesta u zidu postoje otvori (rupe)  
koji su većeg formata i ne mogu se zapuniti  
samo mortom već ih je potrebno zazidati  
kamenim komadima u mortu.

Stavka uključuje sav potrebni materijal i rad.

Obračun po m<sup>3</sup> volumena otvora.

m <sup>3</sup>	0,5	<input type="text"/>
----------------	-----	----------------------

**UKUPNO - Zidarski radovi**

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	---------------	--------

## II. SANACIJA I OJAČANJE ZIDOVA

Sva bušenja kroz zidnu masu izvesti isključivo krunskim bušenjem, korištenje kompresorskih bušilica (vibrirajućih) nije dozvoljeno.

Svi čelični elementi su kvalitete S-235, armaturni čelik B-500, odgovarajuće antikorozivno zaštićeni.

Sve radove ojačanja nosive konstrukcije mora izvoditi izvođač s dovoljnim referentnim iskustvom za navedene radove.

### II.1. Injektiranje pukotina.

Po završetku radova prezidavanja i zidanja, preostale pukotine na zidovima se injektiraju i preko njih ugrađuju čelična ojačanja.

Sanacija pukotina u zidovima izvest će se najprije čišćenjem raspucalih i olabavljenih dijelova morta. Nakon ispuhivanja pukotine komprimiranim zrakom sve treba dobro navlažiti i u pukotinu injektirati injekcionu smjesu. Smjesa će se spraviti od bijelog cementa, hidrauličkog vapna i agregata veličine zrna od 0 - 3 mm. Omjer smjese neka je 1 : 3 : 4. Prije injektiranja treba na licu zida zatvoriti pukotinu radi sprječavanja izbijanja injekcione smjese.

Stavka uključuje sav potrebni materijal i rad.  
Obračun po m' pukotina. (procjena)

m'	8	<input type="text"/>
----	---	----------------------

### II.2. Ugradnja ukrižanih štapnih sidra.

Ukrižana sidra ugrađuju se preko pukotina i na uglovima zidova radi povezivanja zidova koji nemaju strukturnu vezu.

Njihovi visinski razmaci neka su ~50cm.

Štapna sidra su od rebraste armature Ø16mm, a polažu se u prethodno izbušene rupe Ø24mm. Ugrađuju se pod kutem od 45° prema ravnini dodirne plohe. Dužina štapnih sidra je tolika da od kraja šipke do vanjskog lica zida ostaje ~5,0 cm.

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	---------------	--------

Položaj sidra mora biti u sredini rupe što se osigurava distancerima. Nakon postave sidra sve se injektira injekcionom smjesom definiranom uvodnim napomenama. Stavka uključuje sav potrebni materijal i rad. Obračun po kg čelika i m' bušenja.

*sidra Ø16mm*

$l=2 \times 0,65 \times 20 + 30 \times (2 \times 1,2 + 0,8) = 116,8 \text{ m'}$

bušenje s injektiranjem

kg	200	
m'	116,8	

### II.3. Injektiranje postojećih zidova.

Nakon uređenja svih reški na oba lica zidova (obuhvaćeno arhitektonskim projektom) svi postojeći dijelovi zidova se injektiraju.

Zidovi se injektiraju vapnenom smjesom omjera 1:4. uz korištenje prirodnog hidrauličkog vapna NHL 5 i pijeska veličine zrna 0 do 2 mm. Bušotine za injektiranje izvode se promjera 25 mm (zbog ugradnje cjevčica), a dubina bušenja je ~2/3 debljine zida. Ukupno se izvodi 4-5 bušotina po m<sup>2</sup> zida, približno pravilno raspoređenih. Bušotine se u principu lociraju u sljubnice veza kamena uz naglasak na pažljiv rad da se ne oštećuje postojeća građa ziđa. Plastične cjevčice se ugrađuju u bušotine u dubini od cca 10 cm, a ušće bušotine se zatvara brzovezujućim cementom, koji se uklanja nakon injektiranja.

Injektiranje se vrši preko cjevčica odozdo prema gore. Kad se završi injektiranje bušotina u jednom redu, prelazi se na red iznad. Injektiranje se provodi sve dok se ne zadovolji završni kriterij. Injektiranje se treba provoditi oprezno da se ne naruši struktura ziđa. Ne smije se dozvoliti naglo povećanje pritiska.

Pritisak injektiranja će se točno definirati u toku rada, ali on bi trebao biti reda veličine 1,0 bar mjeren na ušću bušotine.

Uređaj za injektiranje mora imati kontinuirano mješanje i tlačenje mase bez prekidanja i zaustavljanja postupka.

Bušotina se smatra završenom kada je utrošak smjese za injektiranje praktično jednak nuli u trajanju od 3 min pri završnom

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	---------------	--------

Injektiranje treba obaviti postupnim povišenjem pritiska injektiranja sve do završnog pritiska. Prekid injektiranja jedne bušotine dozvoljava se samo iznimno (viša sila, izbijanje mase i sl.). U slučaju prekida treba bušotinu isprati. Za registraciju pritisaka injektiranja treba koristiti manometre sa podjelom skale od 0,1 bara. Manometar se stavlja na crpku za injektiranje i na injekcioni vod kod ušća. Injektiranje mora izvoditi poduzeće referentnog iskustva na istim poslovima. Pretpostavlja se potrošnja injekcione smjese od 10 do 15 % injektiranog volumena. Stavka uključuje sav potrebni materijal i rad. Obračun po m<sup>3</sup> volumena zidova.

m <sup>3</sup>	140	<input type="text"/>
----------------	-----	----------------------

**UKUPNO - Sanacija i ojačanje zidova**

Br.st. Opis stavke

Jed. mj.

Količina

Jedin. cijena

Ukupno

### III. TESARSKI RADOVI

Sva tesana građa je kvalitete C24 (S - smreka, picea abies Karst.) , zaštićena premazima od utjecaja vlage, crvotočina i insekata. Na ležaju u zidu rogove zaštititi od vlage. Svi čelični spojni elementi su kvalitete S-235, odgovarajuće antkorozivno zaštićeni za uvijete blizine mora. Za sidrenje nazidnica u zidove buše se vertikalne rupe, isključivo krunskim bušilicama.

#### III.1. Izvedba krovne konstrukcije.

Konstrukcija centralnog dijela je dvostrešni krov, koji čine parovi rogova i veznih greda na svakom paru, dimenzija 12/16cm, na razmacima 80cm (osim prvog para rogova koji je postavljen uz zidove dimnjaka na nešto većem razmaku). Vezne grede su oslonjene na nazidnice 16/12cm.

Krovne konstrukcije bočnih prostorija su rogovi, također 12/16cm, oslonjeni na oba kraja na zid. Na donjem ležaju oslanjaju se preko nazidnice 16/12cm.

Rogovi dvaju susjednih prostora povezuju se nad središnjim zidovima sa veznim gredama ugradnjom čeličnih limova, zarezanih u osi drvenih elemenata.

Na ležaju u zidu grede zaštititi od negativnog utjecaja vlage iz zida.

Nazidnica se sidri otprilike na svakom drugom razmaku rogova (ukupno na 45 mjesta) u zid čeličnim štapnim sidrima (ls=50cm) promjera Ø16cm.

Za sidrenje se buše vertikalne rupe promjera Ø24m, i zapunjavaju smjesom na bazi cementa (tipa 'Masterflow 928 ili jednakovrijedan proizvod).

*Iskaz drvene građe*

*rogovi 12/16cm*

l<sub>1</sub>=4,5m, kom. 36

l<sub>2</sub>=5,5m, kom. 8

l<sub>3</sub>=6,0m, kom. 4

Br.st.	Opis stavke	Jed. mj.	Količina	Jedin. cijena	Ukupno
	vezne grede 12/16cm				
	l=7,0m, kom. 12				
	nazidnica 16/12cm				
	l1=3,5m, kom. 6				
	l2=4,0m, kom. 1				
	l3=4,5m, kom. 1				
	l4=5,0m, kom. 2				
	Ukupno: 6,8 m <sup>3</sup>				
	Stavka uključuje sav potrebni materijal i rad.				
	Obračun po m <sup>2</sup> površine krovišta.				
		m <sup>2</sup>	140		

**UKUPNO – Tesarski radovi**

## REKAPITULACIJA

I. ZIDARSKI RADOVI

II. SANACIJA I OJAČANJE ZIDOVA

III. TESARSKI RADOVI

UKUPNO

PDV 25%

SVEUKUPNO